DA00034247-001

直流電源

WS シリーズ

取扱説明書

このマニュアルは，製品の機能とパネル操作について詳細に説明したものです。必要に応じて，下記のマニュアルも参照してください。

〇クイックスタートガイド:　製品を使用するにあたっての基本的な情報のみが記載されています。

〇プログラムマニュアル: 製品を GPIB 等の通信インタフェースを介して使用する際の方法とコマンドを説明しています。

このマニュアルは，著作権によって保護された知的財産情報を含んでいます。それらの著作権はすべて当社が保有しています。文書による当社の事前承諾なしに，このマニュアルの一部または全部を，複写，転載，あるいは他言語へ翻訳することはできません。

このマニュアルにおける情報が正確なのは CD 収録時点においてです。当社は製品の改良を継続して行っており，製品の仕様，装備および保守手順をいつでも予告なしで変更する権利を保有しています。

目　　次

安全上の注意 1

はじめに 4
WS シリーズの概要 5
各部の名称と機能 8
動作原理 13

基本操作 23
セットアップ 24
基本設定 36
並列運転・直列運転 46

システム設定 56
システム設定 56

外部制御入出力 68
外部制御入出力の概要 69
モニタ信号 83

リモート制御 86

よくある質問集 90

付録 91
工場出荷時設定 91
エラーメッセージ，メッセージ 93
7 セグ LED 表示形式 93
仕様 94
外形寸法図 102
EMC・安全性 105

索引 106

安全上の注意

この章では，操作および保管の際に守らなければならない，重要な安全上の注意を説明します。使用者の安全を確保し，本製品をできるだけ最良の状態に保つため，操作および保管の前には必ず次の内容をお読みください。

安全記号

本製品や本書には，次の安全記号が使用されています。

警告: 使用者の生命や身体に危険が及ぶおそれがある状態または行為を示します。

注意: 本製品またはその他の機器, 設備に損傷を与えるおそれのある状態または行為を示します。

危険: 高電圧

注意: 取扱説明書を参照してください。

保護導体端子

シャシ（筐体）電位

電子機器を地方自治体の回収する非分別ごみとして廃棄しないでください。分別回収施設を利用するか，本製品を購入されたときの販売業者までお問い合わせください。

安全上のガイドライン

全般的なガイドライン

注意

- 本製品の上に重量物を載せないでください。
- 本製品の損傷につながるため，強い衝撃を与えたり，乱暴に取り扱ったりしないでください。
- 本製品に静電気を放電しないでください。
- 端子には適合するコネクタのみを使用してください。裸線は使用しないでください。
- 冷却ファンの通気口を塞がないでください。
- 認定を受けたサービス担当者以外の方は，本製品を分解しないでください。

■測定カテゴリについて

EN 61010-1:2001 では，測定のカテゴリおよび各カテゴリの要件は次のように規定されています。WS シリーズには，カテゴリⅡ が適用されます。

- 測定カテゴリⅣは，建造物への引込み電路，引込み口から電力量メータおよび一次過電流保護装置（分電盤）までの電路を規定します。
- 測定カテゴリⅢは，直接分電盤から電気を取り込む機器（固定設備）の一次側および分電盤からコンセントまでの電路を規定します。
- 測定カテゴリⅡは，コンセントに接続する電源コード付機器（家庭用電気製品など）の一次側電気回路を規定します。
- 測定カテゴリⅠは，コンセントからトランスなどを経由した機器内の二次側の電気回路を規定します。

電源

警告

本製品に適合している電源電圧，周波数で使用してください。

- AC 入力電圧: 85 VAC~265 VAC
- 周波数: 47 Hz~63 Hz

感電防止のため，AC 電源コードの保護接地導体をアース（グラウンド）に接続してください。

付属の電源コードは本製品専用です。本製品以外の機器に使用しないでください。

本製品の清掃

- 清掃の前に電源コードを抜いてください。
- 中性洗剤と水を混ぜた溶液で湿らせた柔らかい布を使用してください。いかなる液体も噴霧しないでください。
- ベンゼン，トルエン，キシレン，アセトンなどの強い成分を含む化学薬品を使用しないでください。

動作環境

場所: 屋内で，直射日光が当たらないこと。ほこりがなく，導電性汚染がほぼないこと（下記の注を参照）。

相対湿度: 20%~ 85%

高度: < 2000 m

温度: 0°C ~ 50°C

■汚染度について

EN 61010-1:2001 では，汚染度および各汚染度に対する要件が以下のように規定されています。WS シリーズには，汚染度 2 が適用されます。

汚染とは“絶縁耐圧または表面抵抗率を低下させるおそれのある異物，固体，液体，気体（電離ガス）の存在”を意味します。

- 汚染度 1: 汚染が無いか，または乾燥した非導電性汚染のみが発生する状態。汚染による影響は一切ない。
- 汚染度 2: 通常，非導電性汚染のみが発生する状態。ただし，結露により一時的に導電性汚染が発生する場合があることを想定する必要がある。
- 汚染度 3: 導電性汚染が発生するか，または予想される結露により導電性になり得る，乾燥した非導電性汚染が発生する状態。この状態では通常，機器は直射日光，降雨，全風圧から防護されているが，温度，湿度はいずれも制御されていない。

保管環境

場所: 屋内

温度: -25°C~70°C

相対湿度: <90%

廃棄

本製品を地方自治体の回収する非分別ごみとして廃棄しないでください。分別回収施設を利用するか，本製品を購入されたときの販売業者までお問い合わせください。環境への負荷を軽減するために，電気製品の廃棄物は，必ず適切にリサイクルされるようにしてください。

はじめに

本章では，コンパクト直流電源の主な特徴や前面／背面パネルについて説明します。概要の後は動作原理を読み，動作モード，保護モード，およびその他の安全に関する留意事項を詳細に理解してください。

WS シリーズの概要 5
シリーズラインナップ 5
特徴 6
オプション 6
梱包一覧 7
各部の名称と機能 8
フロントパネル 8
リアパネル 11
動作原理 13
動作範囲 13
CC モード，CV モード 15
スルーレート 16
ブリーダ回路 17
内部抵抗 17
アラーム 18
使用上の注意 19
接地 21

WS シリーズの概要

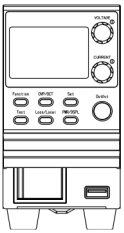
シリーズラインナップ

WS シリーズには 6 つのモデルがあり, 電力容量によって 3 タイプに分けられます: タイプⅠ（360 W), タイプⅡ（720 W), タイプⅢ（1080 W)。

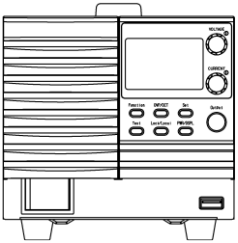
型名	タイプ	電圧範囲	電流範囲	電力容量
WS-360A	Type I	0~30V	0~36A	360W
WS-360B	Type I	0~80V	0~13.5A	360W
WS-720A	Type II	0~30V	0~72A	720W
WS-720B	Type II	0~80V	0~27A	720W
WS-1080A	Type III	0~30V	0~108A	1080W
WS-1080B	Type III	0~80V	0~40.5A	1080W

各ユニットは出力だけでなくサイズも異なります。720 W と 1080 W のモデルは電力容量の増加に対応してサイズも大きくなります。

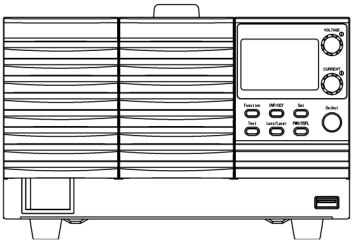
360 W モデル
Type I



720 W モデル
Type II



1080 W モデル
Type III



特徴

特徴	• 電力効率の良いスイッチングタイプの電源 • 変動からの高速なリカバリ • OVP，OCP，OTP 保護 • 電圧・電流のスルーレート可変 • シャットダウン後に安全な電圧まで放電する，オン／オフ可能なブリーダ回路制御 • 豊富なリモート監視・制御オプション • 直列接続・並列接続をサポート • パワーオン時の設定機能 • ブラウザからの監視・制御
インタフェース	• Ethernet ポート • 電圧・電流モニタ用アナログ信号コネクタ • USB ホスト&デバイスポート

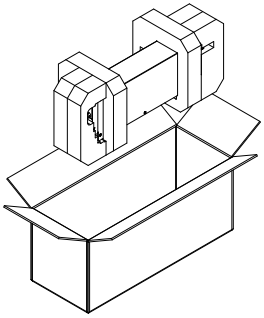
オプション

オプション	部品番号	説明
	WX-OP01	GPIB アダプタ
	WX-OP02	フロント拡張端子
	WX-RK-JIS	ラックマウントキット (JIS)
	WX-RK-EIA	ラックマウントキット (EIA)
	WX-OP03	USB ケーブル

梱包一覧

本製品の使用を開始する前に，内容を確認してください。

開梱



内容

本体……1 台

付属品：クイックスタートガイド……1 冊

WS シリーズ付属 CD……1 枚

電源コード（約 2.8 m）……1 本

USB ケーブル……1 本

コントロール I/O 用保護ダミーコネクタ……1 式

電源入力カバー（TypeIII のみ）……1 式

出力端子カバー……1 式

フロントパネル用エアフィルタ（小）……1 個

テストリード（赤×1，黒×1，約 1.2 m）……1 式

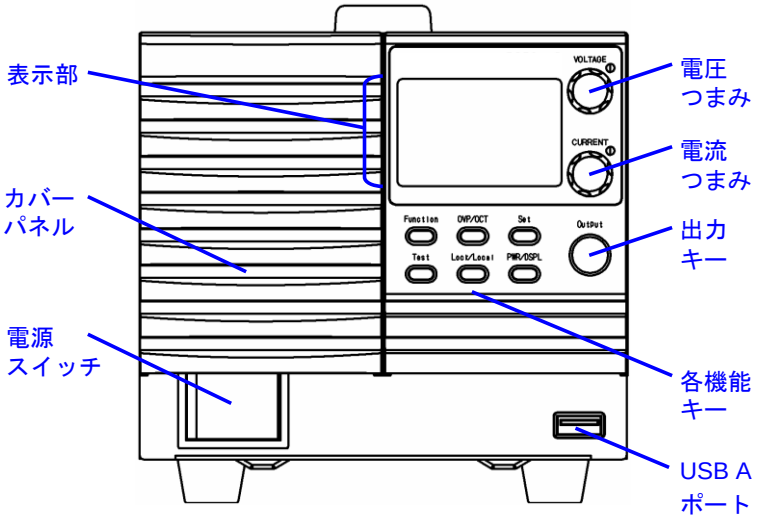
出力端子用ボルト/ねじ（M8 ボルト，M4 ねじ）…1 式

警告 **付属の電源コードは本製品専用です。本製品以外の機器に使用しないでください。**

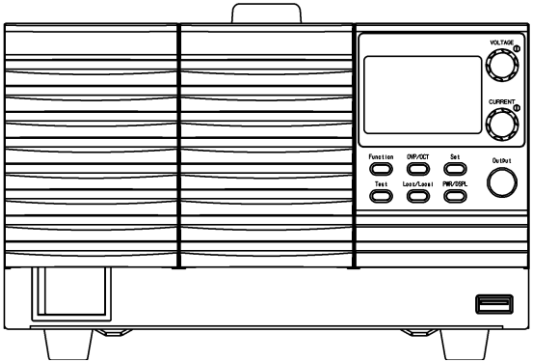
各部の名称と機能

フロントパネル

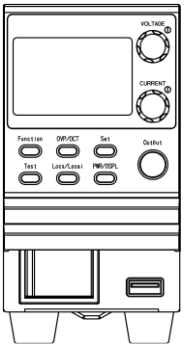
WS-720A, WS-720B (Type II, 720W)



WS-1080A, WS-1080B
(Type III, 1080W)



WS-360A, WS-360B
(Type I, 360W)



各機能キー

機能キーはそのキーが有効のとき点灯します（Output キーと同様）。

Function

Function キーを使って本製品を設定します。

OVP/OCP

過電流・過電圧の保護値を設定します。

Set

電流・電圧の設定値を設定・表示します。

Test

将来の機能拡張用に予約されているキーです。

Lock/Local

設定を誤って変更しないようにパネルのキーをロック, またはその解除をします。リモート制御状態で押すと, ローカル（パネル操作）制御状態になります。

PWR DSPL

表示を V/A→V/W→A/W の順に切り替えます。

表示部

VSR 電圧スルーレートが有効です。

CV 定電圧モードです。

RMT リモート制御モードです。

ALM アラームが発生しています。

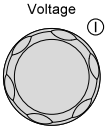
DLY 出力遅延機能が有効です。

CC 定電流モードです。

ISR 電流スルーレートが有効です。

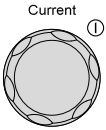
20 **40** **60**
80 **100** **%W**
出力電力レベルバーです。
現在の出力電力を最大定に対するパーセントで表示します。

電圧つまみ



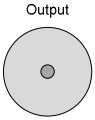
出力電圧値の設定に使用します。回すとカーソルのある桁の数値が増減します。押すとカーソルが桁を移動します。表示部において他の桁より明るい桁がカーソル位置を示します。

電流つまみ



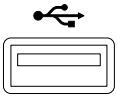
出力電流値の設定に使用します。回すとカーソルのある桁の数値が増減します。押すとカーソルが桁を移動します。表示部において他の桁より明るい桁がカーソル位置を示します。

出力



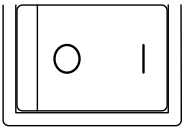
出力オン・オフを切り換えます。出力がオンのとき Output キーは点灯します。

USB A ポート



USB A ポートは使用できません（メンテナンス用途のみ）。

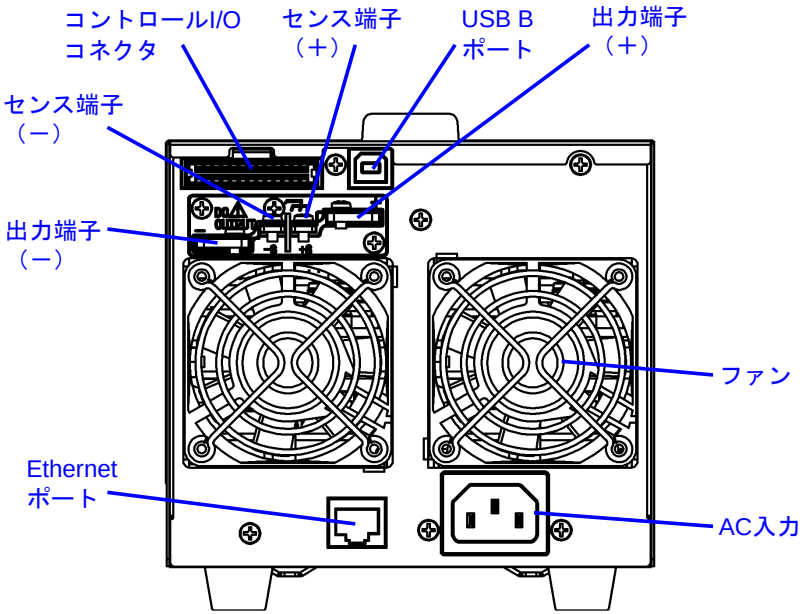
電源スイッチ



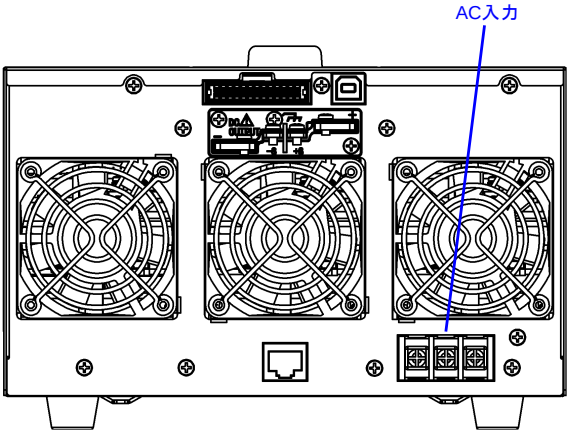
電源をオン・オフします。

リアパネル

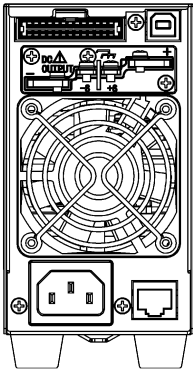
WS-720A, WS-720B (Type II, 720W)



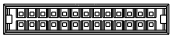
WS-1080A, WS-1080B
(Type III, 1080W)



WS-360A, WS-360B
(Type I, 360W)

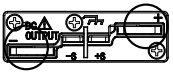


コントロール I/O コネクタ

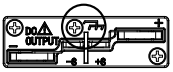


スタンダード 26 ピン MIL コネクタ（OMRON XG4 IDC プラグ）。
コントロール I/O コネクタは出力電流・電圧や本製品のステータス（OVP, OCP, OTP 等）のモニタ，外部信号による出力電流・電圧の設定に用います。
適合ソケットは OMRON XG5 IDC です。

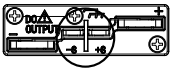
出力端子



負極（−）／正極（＋）出力端子

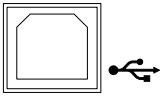


筐体グラウンド



センス端子（−）／（＋）

USB B ポート

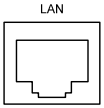


USB B ポートはリモート制御に使用します。

ファン

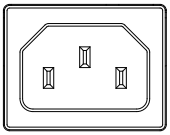
温度制御ファン

Ethernet ポート



Ethernet ポートは PC からのリモート制御に使用します。

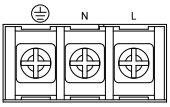
AC 入力 (Type I/Type II)



Type I: WS-360A/80-13.5
Type II: WS-720A/80-27

- 入力電圧: 100~240 VAC
- AC 周波数: 50 Hz / 60 Hz （自動切換）

AC 入力 (Type III)



Type III: WS-1080A/80-40.5

- 入力電圧: 100~240 VAC
- AC 周波数: 50 Hz/60 Hz （自動切換）

動作原理

本節では，基本的な動作原理，保護モード，および重要な使用上の注意について説明します。

動作範囲

背景

本製品は高電圧・高電流が出力可能な直流安定化電源です。定格電力容量で制限される広い動作範囲の中で，CC または CV モードで動作します。

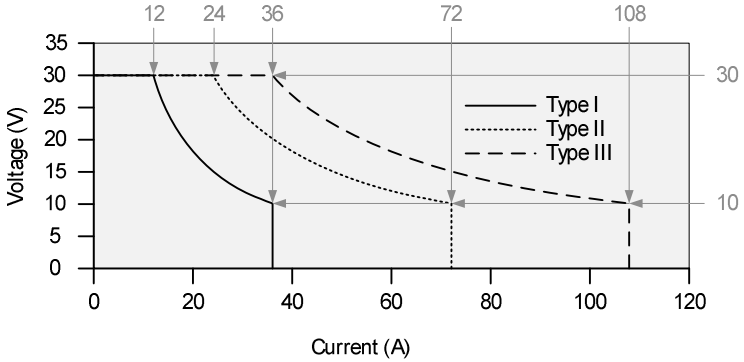
各モデルの動作範囲は，定格電力容量，定格出力電圧，定格出力電流によって決まります。例えば，WS-360A（360W）の動作範囲は下図のようになります。

（出力電流×出力電圧）が定格電力容量より小さい時，一般的な定電圧，定電流の電源として機能します。

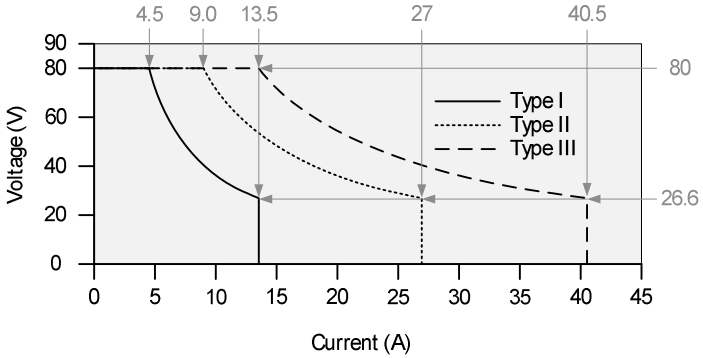
出力電力（出力電流×出力電圧）が定格電力容量より大きい時，実際の出力は電力リミット値に制限されます。このような場合，定電圧，定電流の電源とはならず，出力電圧と出力電流は負荷によって変化します。

各モデルの出力範囲を下図に示します。

WS-A シリーズ出力範囲



WS-B シリーズ出力範囲



CC モード，CV モード

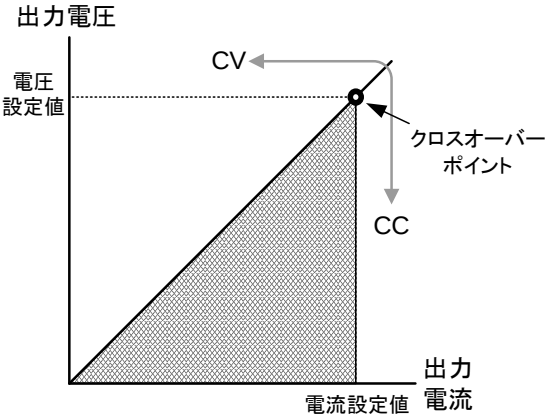
CC モードと CV モードの説明

本製品が定電流（CC）モードで動作している時は，一定の電流が負荷に供給されます。定電流を保持するため，出力電圧は変化します。負荷抵抗が増大し電流設定値（I_{SET}）を維持できなくなると，本製品は CV モードに移行します。本製品のモードが切り換わるポイントをクロスオーバーポイントと呼びます。

本製品が定電圧（CV）モードで動作している時は一定の電圧が負荷に供給され，電流は負荷によって変化します。負荷抵抗が低くなり定電圧を維持できなくなるポイントでは，本製品は CC モードに移行し，電流設定値でリミットされた電流を出力します。

本製品が CC，CV どちらのモードで動作するかを決める条件は，電流設定値（I_{SET}），電圧設定値（V_{SET}），負荷抵抗値（R_L），臨界抵抗値（R_C）に依存します。臨界抵抗値は $R_C = V_{SET} / I_{SET}$ によって決まる値です。負荷抵抗が臨界抵抗よりも大きければ，本製品は CV モードで動作します。すなわち，出力電圧は V_{SET} と等しくなりますが，出力電流は I_{SET} よりも小さくなります。負荷抵抗を小さくしていき，出力電流が I_{SET} に達すると，本製品は CC モードに移行します。

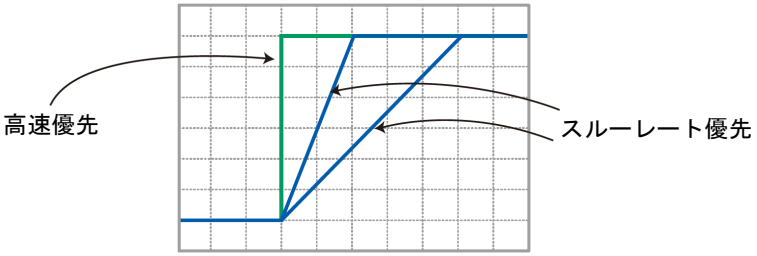
逆に，負荷抵抗が臨界抵抗よりも小さければ，本製品は CC モードで動作します。すなわち，出力電流は I_{SET} と等しくなりますが，出力電圧は V_{SET} よりも小さくなります。



スルーレート

理論

本製品は，CC および CV モードのスルーレートを設定できます。この機能によって，本製品による電流／電圧印加を制限することができます。スルーレートは，高速優先とスルーレート優先に分かれます。高速優先モードでは，各モードのスルーレート設定が無効になります。スルーレート優先モードでは，各モードのスルーレートがユーザ可変で設定できます。スルーレートは，上昇および下降で独立して設定できます。



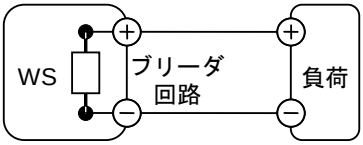
メモ

外部電圧・外部抵抗によって電圧・電流を設定する（☞71 ページ～）場合，スルーレート設定は無効になります（常に高速優先となります）。

ブリーダ回路

背景

本製品には，出力端子に並列にブリーダ回路が装備されています。



ブリーダ回路は，電源オフにして負荷接続を外されたときに，本製品内にあるフィルタのコンデンサを放電するためのものです。ブリーダ回路がなければ，フィルタのコンデンサが充電されたままとなって危険になる可能性があります。

またブリーダ回路には，最小電圧負荷となって本製品の電圧レギュレーションを平滑化する働きがあります。

システム設定でブリーダ回路のオン・オフが切り換えられます。

注意

ブリーダ回路はデフォルトでオンです。バッテリ充電の用途では，ブリーダ回路を必ずオフにしてください（62ページ）。ブリーダ回路オンのままだと，本製品の電源をオフにしても，ブリーダ回路によってバッテリが放電されます。

内部抵抗

説明

本製品の内部抵抗値はソフトウェアによるユーザ設定が可能です（61ページ）。内部抵抗が設定されると，正極（＋）出力端子に直列に抵抗が挿入されたものとみなせます。鉛蓄電池など内部抵抗をもつ電源の模擬に使用することができます。

内部抵抗設定範囲

モデル名	内部抵抗設定範囲
WS-360A	0.000 ~ 0.833Ω
WS-720A	0.000 ~ 0.417Ω
WS-1080A	0.000 ~ 0.278Ω
WS-360B	0.000 ~ 5.926Ω
WS-720B	0.000 ~ 2.963Ω
WS-1080B	0.000 ~ 1.975Ω

アラーム

本製品は数種類の保護機能を装備しています。いずれか一つの保護アラームがセットされると，表示部に ALM アイコンが表示されます。保護機能の設定は，36ページを参照してください。

OVP （過電圧保護）	過電圧保護（OVP）機能は，高電圧によって負荷を損傷するのを阻止します。
OCP （過電流保護）	過電流保護（OCP）機能は，大電流によって負荷を損傷するのを阻止します。
OTP （過熱保護）	過熱保護機能（OTP）は，本製品を過熱から保護します。
電源スイッチトリップ	電源スイッチトリップを有効に設定すると，保護機能（OCP, OVP, OTP）が働いたときに，本製品の電力供給部が自動的にシャットダウンされます。
アラーム信号出力	アラーム信号は，リアパネルにある CONTROL I/O コネクタより出力されます。アラーム出力は，フォトカプラにより本製品本体から絶縁されたオープンコレクタ出力です。

使用上の注意

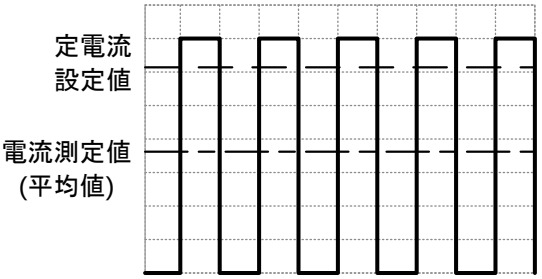
本製品を使用する際は，次の状況に注意してください。

突入電流

本製品の電源スイッチをオンすると突入電流が発生します。特に，本製品を複数台まとめて電源スイッチ・オンするような場合，AC 電源の容量が十分あることを確認してください。

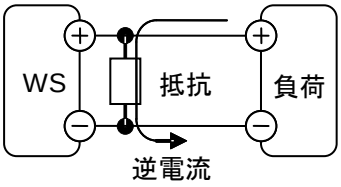
パルス状・ピーク状の負荷電流

パルス状・ピーク状の電流が流れる負荷の場合，最大電流が平均電流値を超える可能性があります。本製品の電流計は平均値表示のため，パルス電流の流れる負荷では，指示値を超える電流が実際には流れることになります。このような負荷の場合は，電流設定値を大きく設定し，あるいは容量の大きなモデルを選択する必要があります。下図に示すように，パルス電流の流れる負荷では，電流設定値や電流計指示値を超える電流が流れることがあります。



逆電流：回生負荷

本製品がトランスやインバータのような回生型の負荷に接続されている場合，本製品に逆電流が戻されます。本製品は逆電流を吸い込むことはできません。逆電流を生じる負荷の場合は，本製品の出力に並列に抵抗を接続し，逆電流をバイパスしてください。この説明は，ブリーダ回路がオフの場合のみに適用されます。



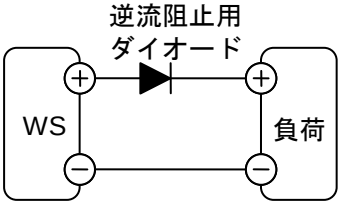
メモ

バイパス抵抗を挿入した場合，その分負荷への供給電流が減少します。

バイパス抵抗は，電源および負荷の電力に耐えるものを使用してください。

逆電流：蓄積負荷

本製品がバッテリのような負荷に接続されている場合，逆電流が本製品に流れ込む場合があります。本製品の損傷を防ぐため，逆電流保護ダイオードを負荷に直列に接続してください。



注意

逆電流防止用ダイオードには，逆方向耐電圧が本製品の定格出力電圧の 2 倍以上，順方向電流容量が本製品の定格出力電流の 3～10 倍以上のものをご使用ください。

逆電流防止用ダイオードは，使用時に発生する熱に耐えうるものとしてください。

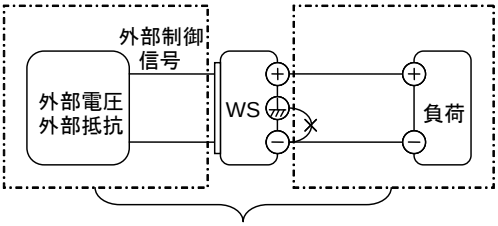
逆電流防止用ダイオード使用時は，リモートセンシング機能は，使用できません。

接地

本製品の出力端子はどちらも保護導体端子から絶縁されています。保護接地に接続する場合およびフローティングにする場合で，負荷，負荷ケーブル，およびその他の接続デバイスの絶縁耐量を必ず考慮してください。

フローティング

フローティング（出力端子を接地しない場合）のとき，負荷と全ての配線の対接地電圧は，本製品の対地電圧以上の絶縁が必要です。



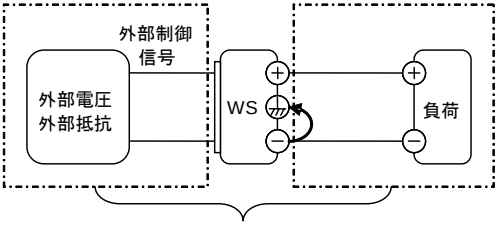
警告

負荷と配線は，本製品の対地電圧以上の絶縁耐量を確保してください。絶縁耐量が足りない場合，感電の恐れがあります。

外部電圧制御，外部抵抗制御を使用する場合は，その制御信号は接地しないでください（フローティングにしてください）。接地すると出力が短絡し，事故の原因となります。

出力端接地

出力端子の正極（＋）または負極（－）端子を筐体 GND に接続する場合，負荷および負荷ケーブルに必要とされる絶縁耐量は低減され，本製品の最大出力電圧を超える絶縁耐量となります。



注意

出力をフローティングで使用する必要が無い場合は，安全のため，出力端子のどちらかを筐体 GND に接続してください。

基本操作

セットアップ 24
AC ライン入力の接続（Type III モデル） 24
エアフィルタの取り付け 26
電源投入 26
電線の線径について 27
出力端子 27
出力端子カバー 29
ラックマウントキットについて 30
電圧・電流つまみの使い方 31
工場出荷時設定にリセットする 32
ファームウェアバージョンなどシステム情報を確認する 33
基本設定 36
OVP・OCP の設定 36
CV モードへの設定 37
CC モードへの設定 39
表示モード 41
パネルロック 42
リモートセンシング機能 43
並列運転・直列運転 46
マスタ・スレーブ並列運転の概要 46
並列運転の接続 47
並列運転の操作 50
マスタ・スレーブ直列運転の概要 51
直列運転の接続 53
直列運転の操作 54

セットアップ

AC ライン入力の接続（Type III モデル）

背景

本製品は，AC 100 V 系および 200 V 系にて使用できるユニバーサル電源入力になっています。電源コードを接続する，あるいは置き換える場合は，以下の手順にて行ってください。

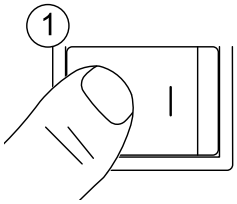
警告

次の手順は専門の技術者のみが行ってください。

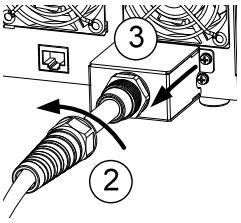
AC 電源コードが電源に接続されていないことを確認してください。

AC コードの外し方

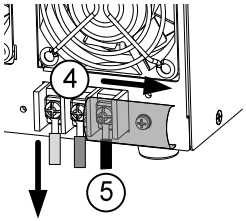
1. 電源スイッチをオフにします。



2. 電源コードの保護シースを回して外します。
3. 電源コードカバーを固定しているねじ 2 箇所を外します。



4. AC 入力端子からカバーをスライドさせて外します。
5. 電源コードを外します。



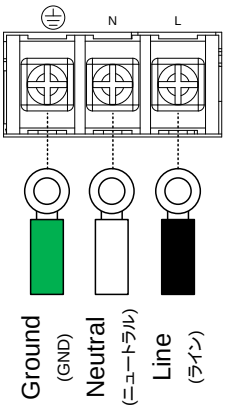
AC コードの装着方法

1. 電源コードを AC 入力端子へ接続します。

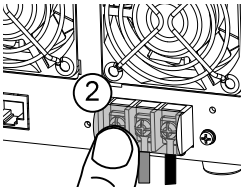
   緑/緑+黄コード
   →GND (⏚)

   白/青コード
   →ニュートラル (N)

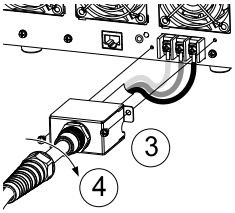
   黒/茶コード
   →ライン (L)



2. AC 入力端子カバーを元通りに取り付けます。



3. 電源コードカバーを再度接続します。
4. 電源コードシースを回し，電源コードカバーに元通りに取り付けます。



エアフィルタの取り付け

背景

すべてのモデル（Type I/II/III）は，使用する前に，コントロールパネルの下にエアフィルタ（小）を取り付ける必要があります。

手順

1. コントロールパネル下の空いた部分に，エアフィルタ（小）を，フィルタの切り欠きが上になるように押し込みます。

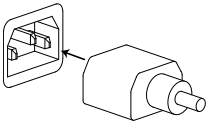
Type III の例

2. これで電源投入の準備ができました。

電源投入

手順

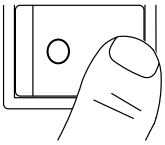
1. Type I, II: リアパネルの AC インレットに電源コードを接続します。



☞24ページ

Type III: リアパネルのユニバーサル AC 入力端子に電源コードを接続します。

2. 電源スイッチを押します。初めて使う場合は，デフォルトの設定が表示されます。そうでない場合は，最後に電源がオフされたときの状態に復帰します。デフォルトの設定については, 91ページを参照してください。



注意

本製品は，完全に電源オンまたはオフするのに約 8～15 秒かかります。

短時間で電源オン・オフしないでください。電源再投入はファンの回転が止まるまでお待ちください。

電線の線径について

背景

本製品の出力端子と負荷を接続する前に，ケーブルの線径について考慮する必要があります。

負荷ケーブルの電流容量が十分あることが重要です。必ず，定格電流が本製品の最大出力電流以上のケーブルを使用してください。

推奨される電線ゲージ

電線ゲージ（AWG）	最大電流
20	2.5 A
18	4 A
16	6 A
14	10 A
12	16 A
10	21 A
8	36 A
6	61 A
4	97 A

出力端子

背景

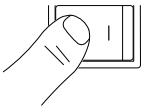
出力端子と負荷を接続する前に，リモートセンシングを使用するか，ケーブルの電線径，ケーブルと負荷の絶縁耐圧を考慮する必要があります。

出力端子と負荷ケーブルは，M4 ねじまたは M8 ボルトで接続します。

警告

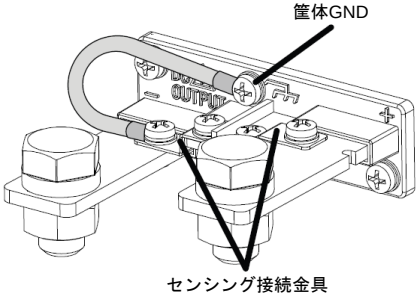
危険電圧: 本製品の出力端子を取り扱う前に，必ず，電源がオフになっていること確認してください。怠った場合，感電の危険があります。

1. 電源スイッチをオフにしてください。



2. 出力端子カバーを外します。 ☞29ページ

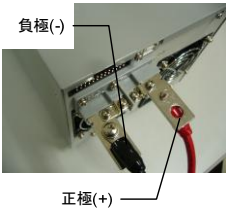
3. 必要に応じて，筐体 GND を正極（＋）または，負極（－）端子にねじ止めします。詳細は，接地の章を参照してください。 ☞21ページ



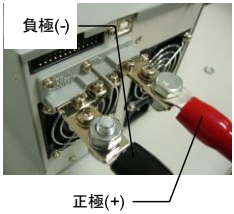
4. 適切な線径の負荷ケーブルを選びます。 ☞27ページ
5. 端子に合った圧着端子を選びます。
6. リモートセンシングを使う場合，センス端子の接続金具を外し，センシング電線を負荷に接続します。 ☞43ページ
7. 負荷ケーブルと出力端子を正極同士，負極同士それぞれ接続します。
8. 出力端子カバーを再び取り付けます。 ☞29ページ

リモートセンシングを使用しない場合の接続

M4 ねじ使用時



M8 ボルト使用時



リモートセンシングを使用する場合の接続

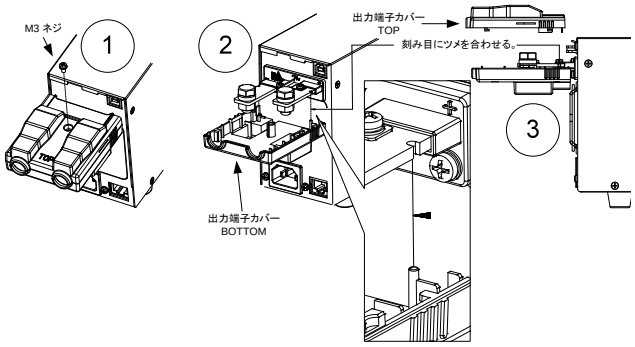
M4 ねじ使用時

M8 ボルト使用時

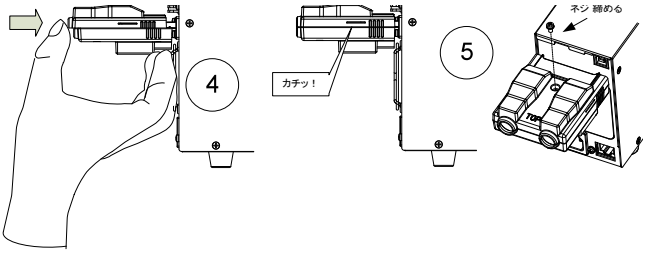
出力端子カバー

取り付け手順

1. 上下の出力端子カバーを固定しているネジを外します。
2. 出力端子の根元にある U 字型の刻み目に下部カバーのツメを合わせます。
3. 上部カバーを下部カバーの上に被せます。



4. 上部カバーをスライドさせながら閉じます。
5. 上部カバーと下部カバーがカチッと一体化します。最後に手順 1 で外したネジで固定します。



取り外し

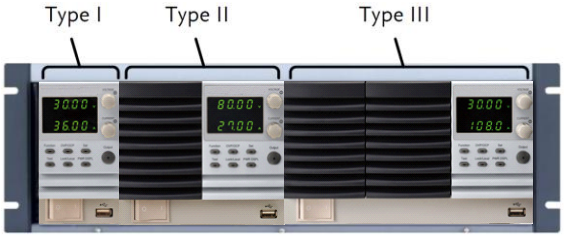
出力端子カバーの取り外しは，上記手順を逆に行います。

ラックマウントキットについて

背景

本製品は，オプションとしてラックマウントキットがあります（型名[JIS]: WX-RK-JIS, [EIA]: WX-RK-EIA）。Type I モデル 6 台，Type II モデル 3 台，Type III モデル 2 台，Type I, II, III モデル 1 台ずつの組み合わせのいずれかを組み込むことができます。

例



電圧・電流つまみの使い方

背景

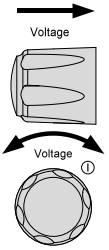
本製品は，電圧つまみ・電流つまみだけを使用して各種パラメタを設定できる新方式を採用しています。設定単位 0.01, 0.1, 1 を速やかに切り換えて設定することができます。

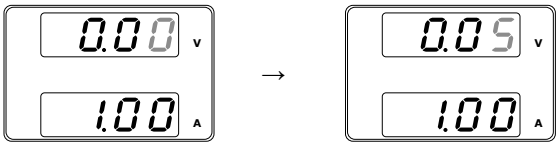
取扱説明書において，パラメタや値を設定する記述がある場合，下記の手順に従ってください。

例

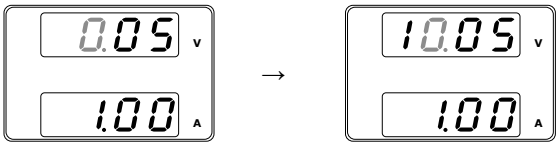
電圧つまみを使用して 10.05 V を設定します。

1. 最小桁が明るく表示されるまで電圧つまみを繰り返し押します。すると，電圧が 0.01 V 単位で設定可能となります。
2. 電圧つまみを，0.05 V が表示されるまで回転させます。





3. 最大桁（1 V の桁）が明るく表示されるまで，電圧つまみを繰り返し押します。すると，電圧が 1 V 単位で設定可能となります。
4. 電圧つまみを，10.05 V が表示されるまで回転させます。



注意

電圧・電流を設定しているときは，フロントパネルの SET キーが点灯します。

電圧・電流つまみを回しても反応がない場合は，まず SET キーを押してください。

工場出荷時設定にリセットする

背景

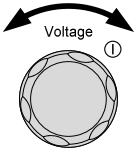
本製品を工場出荷時設定にリセットする場合は，F-88 を使用します。工場出荷時設定の一覧は91ページを参照してください。

手順

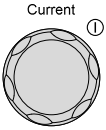
1. Function キーを押します。Function キーが点灯します。

2. 表示部の上段に F-01，下段に F-01 の設定が表示されます。

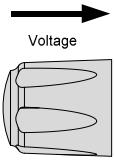
3. 電圧つまみを，F-88（工場出荷時設定）になるまで回します。



4. 電流つまみを，F-88 の設定値が 1（工場出荷時設定に戻す）になるまで回します。



5. 電圧つまみを押し，確定します。問題なければ，表示部に ConF と表示されます。



6. Function キーをもう一度押します。システム設定から抜け，Function キーが消灯します。

ファームウェアバージョンなどシステム情報を確認する

背景

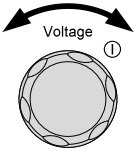
本製品のバージョン番号，ビルド日，キーボードバージョン，外部制御入出力バージョン，カーネルビルド日を確認するには，F-89 を使用します。工場出荷時設定は91ページを参照してください。

手順

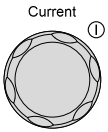
1. Function キーを押します。Function キーが点灯します。

2. 表示部の上段に F-01, 下段に F-01 の設定が表示されます。

3. 電圧つまみを，F-89（バージョン表示）になるまで回します。



4. 電流つまみを回すと，バージョンやビルド日など様々な項目を確認できます。



F-89

0-XX: メインプログラムバージョン
1-XX: メインプログラムバージョン
2-XX: メインプログラムビルド年
3-XX: メインプログラムビルド年
4-XX: メインプログラムビルド月
5-XX: メインプログラムビルド日
6-XX: キーボード CPLD バージョン
7-XX: キーボード CPLD バージョン
8-XX: 外部制御入出力 CPLD バージョン
9-XX: 外部制御入出力 CPLD バージョン
A-XX: 予約
B-XX: 予約
C-XX: カーネルビルド年
D-XX: カーネルビルド年
E-XX: カーネルビルド月
F-XX: カーネルビルド日
G-XX: 予約
H-XX: 予約
I-XX: 予約
J-XX: 予約
K-XX: 予約
L-XX: 予約

5. Function キーをもう一度押します。システム設定から抜け，Function キーが消灯します。

例

メインプログラム バージョン: Ver.1.09
ビルド年月日: 2011/08/01

0-01: メインプログラムバージョン
1-09: メインプログラムバージョン
2-20: メインプログラムビルド年
3-11: メインプログラムビルド年
4-08: メインプログラムビルド月
5-01: メインプログラムビルド日

例

キーボード CPLD バージョン: 0x030c

6-03: キーボード CPLD バージョン
7-0c: キーボード CPLD バージョン

例	外部制御入出力 CPLD バージョン: 0x0421 8-04: 外部制御入出力 CPLD バージョン 9-21: 外部制御入出力 CPLD バージョン
例	カーネルバージョン: 2011/05/22 C-20: カーネルビルド年 D-11: カーネルビルド年 E-05: カーネルビルド月 F-22: カーネルビルド日

基本設定

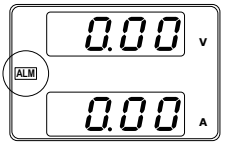
本節では，本製品の基本操作方法について説明します。

本製品を操作する前に，4ページ“はじめに”の章を読んでください。

OVP・OCP の設定

OVP 設定値は定格出力電圧の 10%～110%の範囲で選択できます。OCP 設定値は定格出力電流の 10%～110%の範囲で選択できるほか，オフにすることも可能です。OVP，OCP はデフォルトで 110%に設定されています。

いずれかの保護機能が動作しているとき，パネルに ALM が表示されます。保護機能が働くと，デフォルトでは電源スイッチがオフします。



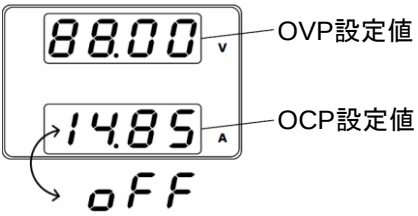
OVP 値，OCP 値を設定する前に，下記を確認してください。

- 負荷が接続されていないこと
- 出力がオフに設定されていること

手順

1. OVP/OCP キーを押します。OVP/OCP キーが点灯します。

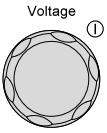
2. OVP 設定値が上段に，OCP 設定値（または OFF）が下段に表示されます。



OVP 設定値

3. 電圧つまみを回し, OVP 値を設定します。

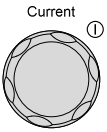
範囲　　定格出力電圧の 10%～110%



OCP 設定値

4. 電流つまみを回し, OCP 値を設定します。

範囲　　定格出力電流の 10%～110%



5. OVP/OCP キーをもう一度押します。OVP/OCP 設定から抜け，OVP/OCP キーが消灯します。

電源スイッチトリップ

F-95（電源スイッチトリップ）を 1（電源スイッチトリップ無効）または 0（電源スイッチトリップ有効）に設定し，保存します。工場出荷時は有効に設定されています。

F-95　1（無効）または 0（有効）

☞65ページ

OVP/OCP のクリア

OVP・OCP がトリップした後，OVP/OCP キーを 2 秒間押し続けることによって，保護をクリアすることができます（電源スイッチトリップ無効［F-95 = 1］の場合のみ）。

（押し続ける）

CV モードへの設定

本製品を定電圧（CV）モードに設定する場合，クロスオーバーポイントを決定する電流リミット値も設定する必要があります。電流がクロスオーバーポイントを超えると，CV モードから CC モードに切り換わります。CV モードの詳細は，15ページを参照してください。CV，CC モードはともに，スルーレートを 2 通り（高速優先，または，スルーレート優先）に設定できます。高速優先モードではスルーレートが最速になり，スルーレート優先モードではスルーレートはユーザ設定値になります。

背景

本製品を CV モードに設定する前に, 下記を確認してください。

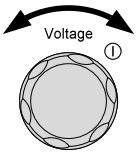
- 出力がオフであること
- 負荷が接続されていること

手順

1. Function キーを押します。Function キーが点灯します。

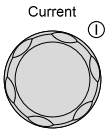
2. 表示部の上段に F-01，下段に F-01 の設定が表示されます。

3. 電圧つまみを，F-03（V-I モードスルーレート選択）になるまで回します。



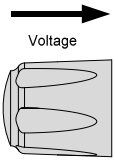
4. 電流つまみを回し，F-03 の設定を行います。

   F-03 を 0（CV 高速優先）または 2（CV スルーレート優先）に設定します。



   F-03　　0 = CV 高速優先
   　　2 = CV スルーレート優先

5. 電圧つまみを押し，確定します。問題なければ，表示部に ConF と表示されます。

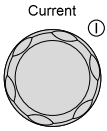


6. CV スルーレート優先を選択した場合は，手順 3～5 を繰り返し，F-04（上昇電圧スルーレート）と F-05（下降電圧スルーレート）をそれぞれ設定・保存します。

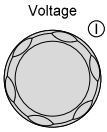
   F-04/F-05　　0.01 V/s～60 V/s (WS-XXXA)
   　　0.1 V/s～160 V/s (WS-XXXB)

7. Function キーをもう一度押します。システム設定から抜け，Function キーが消灯します。

8. 電流つまみを回し，電流リミット値（クロスオーバーポイント）を設定します。



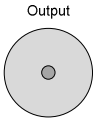
9. 電圧つまみで出力電圧を設定します。

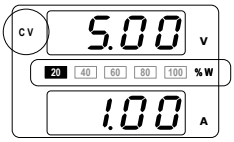


メモ

電圧・電流を設定しているときは，フロントパネルの SET キーが点灯します。電圧・電流つまみを回しても反応がない場合は，まず SET キーを押してください。

10. Output キーを押します。Output キーが点灯します。





CV表示と出力レベルメータが、点灯します

メモ

出力オン状態で変更できるのは電圧値のみです。電流設定値は SET キーを押した場合のみ変更できます。

ノーマル機能設定（F-00～F-61，F-88～F-89）に関するより詳しい内容は，60ページを参照してください。

CC モードへの設定

本製品を定電流（CC）モードに設定する場合，クロスオーバーポイントを決定する電圧リミット値も設定する必要があります。電圧がクロスオーバーポイントを超えると，CC モードから CV モードに切り換わります。CC モードの詳細は，15ページを参照してください。CC，CV モードはともに，スルーレートを 2 通り（高速優先，または，スルーレート優先）に設定できます。高速優先モードではスルーレートが最速になり，スルーレート優先モードではスルーレートはユーザ設定値になります。

背景

本製品を CC モードに設定する前に，下記を確認してください。

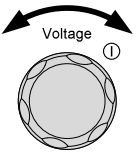
- 出力がオフであること
- 負荷が接続されていること

手順

1. Function キーを押します。Function キーが点灯します。

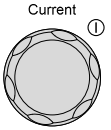
2. 表示部の上段に F-01，下段に F-01 の設定が表示されます。

3. 電圧つまみを，F-03（V-I モードスルーレート選択）になるまで回します。



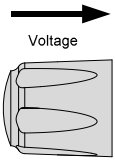
4. 電流つまみを回し，F-03 の設定を行います。

   F-03 を 1（CC 高速優先）または 3（CC スルーレート優先）に設定します。



   F-03　1 = CC 高速優先
   3 = CC スルーレート優先

5. 電圧つまみを押し，確定します。問題なければ，表示部に ConF と表示されます。

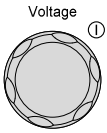


6. CC スルーレート優先を選択した場合は，F-06（上昇電流スルーレート）と F-07（下降電流スルーレート）をそれぞれ設定・保存します。

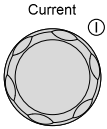
   F-06/F-07　0.01 A/s～72.00 A/s (WS-360A)
   0.1 A/s～144.0 A/s (WS-720A)
   0.1 A/s～216.0 A/s (WS-1080A)
   0.01 A/s～27.00 A/s (WS-360B)
   0.01 A/s～54.00 A/s (WS-720B)
   0.01 A/s～81.00 A/s (WS-1080B)

7. Function キーをもう一度押します。システム設定から抜け，Function キーが消灯します。

8. 電圧つまみを回し，電圧リミット値（クロスオーバーポイント）を設定します。

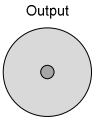


9. 電流つまみで出力電流を設定します。



メモ 電圧・電流を設定しているときは，フロントパネルの SET キーが点灯します。電圧・電流つまみを回しても反応がない場合は，まず SET キーを押してください。

10. Output キーを押します。Output キーが点灯します。



CC表示と出力レベルメータが点灯します。

メモ 出力オン状態で変更できるのは電流値のみです。電圧設定値は SET キーを押した場合のみ変更できます。

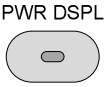
ノーマル機能設定（F-00～F-61，F-88～F-89）に関するより詳しい内容は，60ページを参照してください。

表示モード

本製品では，表示モードを 3 種類（電圧と電流，電圧と電力，電力と電流）から選択できます。

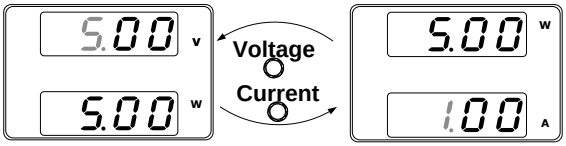
手順

1. PWR/DSPL キーを押します。
   PWR/DSPL キーが点灯します。



2. 表示が V/W（電圧と電力）に変わります。

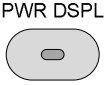
3. 表示を A/W，V/W に切り換えるには，それぞれ，電流つまみ，電圧つまみを押します。



- V/W 表示の状態でも，電圧つまみを設定電圧の変更に使えます。
- A/W 表示の状態でも，電流つまみを設定電流の変更に使えます。

終了

PWR/DSPL キーを押すと，通常の表示モードに戻ります。PWR/DSPL キーが消灯します。



パネルロック

パネルロック機能は，パネル設定が偶発的に変更されるのを防ぐ機能です。パネルロックが有効な状態では，Lock/Local キーが点灯し，Lock/Local キーと Output キー（出力がオンのとき）以外の全てのキーとつまみが無効になります。

本製品が USB/LAN 経由でリモート制御されているときは，パネルロックが自動的に有効になります。

パネルロックを有効にする。

Lock/Local キーを押します。キーが点灯します。

パネルロックを無効にする。

Lock/Local キーを約 3 秒間押し続けます。Lock/Local キーが消灯します。

リモートセンシング機能

リモートセンシングは，負荷ケーブルの抵抗分による電圧降下を補償する機能です。負荷ケーブルにおける電圧降下を検出するため，リモートセンシング端子と負荷端子を接続します。

リモートセンシングが補償できる電圧（補償電圧）は，最大で 0.6 V です。電圧降下が補償電圧より小さくなるように負荷ケーブルを選択してください。

警告

センシングケーブルを接続する前に，必ず出力をオフにしてください。

センシングケーブルは，本製品の絶縁耐圧を超えるものを使用してください。

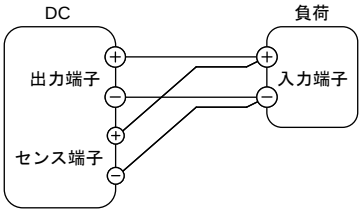
出力オン状態でのセンシングケーブル接続は絶対に行わないでください。感電したり，本製品を損傷したりする可能性があります。

メモ

センシング接続金具が接続されていると，本製品がローカルセンシング状態になります。センシング接続金具は必ず取り外してください。

単一負荷

1. センス（＋）端子を負荷の正極に，センス（－）端子を負極に，それぞれ接続します。

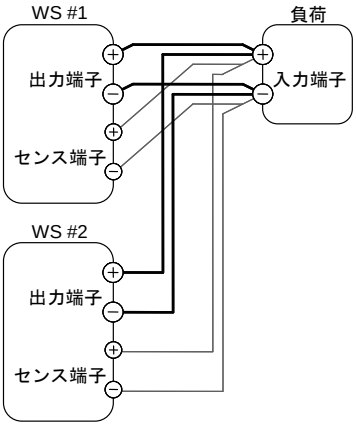


☞27ページ

2. 本製品を通常通り操作します。詳細は，☞36ページ基本操作の章を参照してください。

並列運転

1. センス（＋）端子を負荷の正極に，センス（－）端子を負極に，それぞれ接続します。



☞27ページ

2. 本製品を通常通り操作します。詳細は，☞46ページ 並列運転の章を参照してください。

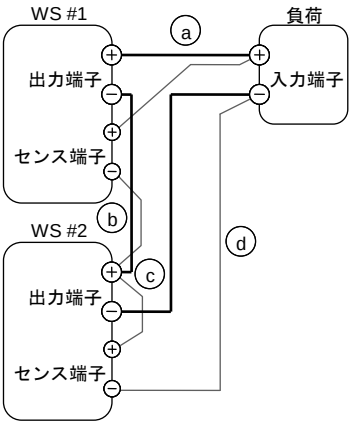
直列運転

1. (a) 1 台目（WS #1）のセンス（＋）端子を負荷の正極に接続します。

   (b) 1 台目（WS #1）のセンス（－）端子を 2 台目（WS #2）の出力（＋）端子に接続します。

   (c) 2 台目（WS #2）のセンス（＋）端子を 2 台目（WS #2）の出力（＋）端子に接続します。

   (d) 2 台目（WS #2）のセンス（－）端子を負荷の負極に接続します。



☞27ページ

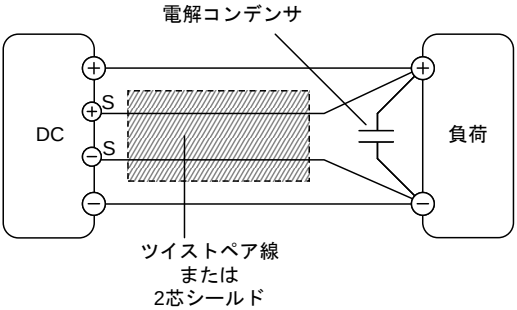
2. 本製品を通常通り操作します。詳細は，☞51ページ 直列運転の章を参照してください。

センシングの線材と電解コンデンサ

負荷への配線のインダクタンスと容量により，発振を起こす可能性があります。必要に応じて負荷端子に並列に電解コンデンサを接続してください。

電解コンデンサの容量の目安は 0.1μF～数百μF です。また，耐電圧が本機の定格出力電圧の 120%以上あるものを使用してください。

リモートセンシング線は，ツイストペアまたは 2 芯シールド線を使用してください。



注意

リモートセンシング線が外れると，本機から負荷に安定した電力を供給できなくなります。リモートセンシング線は確実に配線してください。

並列運転・直列運転

本節では，直列運転または並列運転に必要な基本操作について説明します。WS シリーズを並列運転させると，電力容量が増えます。直列運転させると，出力電圧を大きくすることが可能です。

直列または並列に接続できるユニット数は，直列では 2 台，並列では 3 台までで，それぞれ，同一機種同士のみで接続できます。

本製品を直列または並列運転で使用する場合，各ユニットはマスタ・スレーブ構成で用いる必要があります。マスタ・スレーブ構成においては，マスタ機が全スレーブ機を制御します。

本製品を操作する前に，4ページ“はじめに”の章を読んでください。

マスタ・スレーブ並列運転の概要

背景

本製品は同一機種を 3 台まで並列接続できます。

本製品を並列運転する際には，注意事項および制約事項があります。並列運転の前には，この概要を読んでください。

制約事項

表示

- マスタ機だけが電圧・電流を表示します。

OVP・OCP

- マスタ機で OVP・OCP 機能がトリップすると，マスタ機がスレーブ機をシャットダウンできます（スレーブのコネクタがすべてアラーム時電源オフに設定されている場合）。
- OVP・OCP は，各スレーブ機で独立して動作しますが，電源オフあるいは出力オフは無効になります。アラームのみが有効になります。

モニタ信号

- 電圧モニタ（VMON）および電流モニタ（IMON）はマスタ機のみで使用できます。
- 電流モニタ（IMON）信号は，並列接続されたユニットすべての合計電流を表します。

リモートセンシング機能

- 詳細は43ページのリモートセンシングの章を参照してください。

外部電圧・外部抵抗による出力電圧・電流設定

- 外部電圧・外部抵抗による出力電圧・電流設定は，マスタ機のみで可能です。
- 並列接続での電流フルスケールが外部電圧・外部抵抗の最大値に対応します。

内部抵抗

- 2 台並列接続の場合，設定値の 1/2 の値が実際の内部抵抗値になります。
- 3 台並列接続の場合，設定値の 1/3 の値が実際の内部抵抗値になります。

ブリーダ回路

- ブリーダ回路の設定は，マスタ機のみで可能です。スレーブユニットのブリーダ回路は，並列接続時にはすべて無効（オフ）になります。

出力電圧・出力電流

機種名	単体	2 台並列接続	3 台並列接続
WS-360A	30 V	30 V	30 V
	36 A	72 A	108 A
WS-360B	80 V	80 V	80 V
	13.5 A	27 A	40.5 A
WS-720A	30 V	30 V	30 V
	72 A	144 A	216 A
WS-720B	80 V	80 V	80 V
	27 A	54 A	81 A
WS-1080A	30 V	30 V	30 V
	108 A	216 A	324 A
WS-1080B	80 V	80 V	80 V
	40.5 A	81 A	121.5 A

並列運転の接続

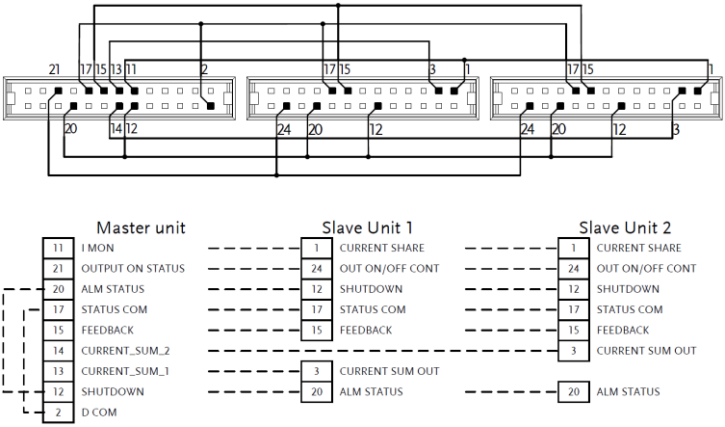
マスタ・スレーブコネクタ

直列接続，並列接続ともに CONTROL I/O コネクタを使用します。コネクタの構成方法によってマスタ機・スレーブ機の動作が決まります。コネクタのピン割り当てについては，69ページを参照してください。

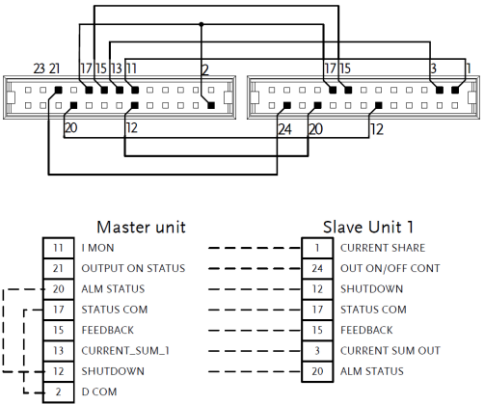
CONTROL I/O コネクタ接続

本製品を並列運転するには，マスタ機とスレーブ機の CONTROL I/O コネクタを次の図のように接続します。

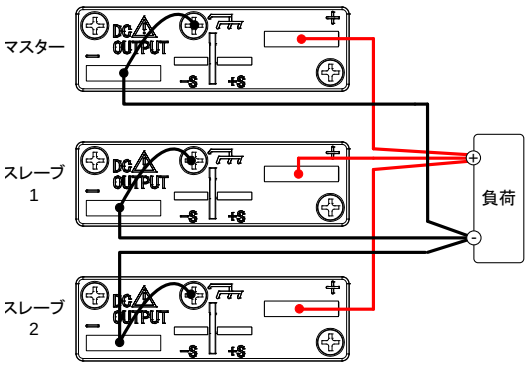
マスタ機とスレーブ機 2 台の接続:



マスタ機とスレーブ機 1 台の接続:



並列運転の接続



手順

1. 本製品の電源をすべてオフにしてください。
2. マスタ機とスレーブ機を選択します。
3. マスタ機とスレーブ機の CONTROL I/O コネクタを前述のように接続します。
4. 出力端子カバーと CONTROL I/O コネクタの保護用ダミープラグを取り外します。 ☞29ページ
5. マスタ機とスレーブ機の出力を上図のように接続します。
6. 出力端子カバーを再び装着します。 ☞29ページ

メモ

負荷ケーブルには必ず，十分な電流容量があるものを使用してください。 ☞27ページ

CONTROL I/O コネクタを使用しない場合は，保護用ダミープラグを装着してください。

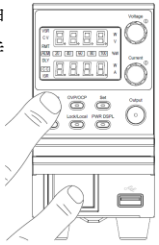
並列運転の操作

マスタ・スレーブ設定

並列運転で使用する前に，マスタ機・スレーブ機をそれぞれ設定する必要があります。

手順

1. マスタ機の OVP・OCP を設定します。 ☞36ページ
2. 各ユニットについて，Function キーを押しながら電源をオンします。電源投入時設定の設定モードに入ります。



3. マスタ機・各スレーブ機に対し，F-93（マスタ／スレーブ）を設定します。 ☞67ページ

ユニット	F-93
マスタ（スレーブ 1 台）	1
マスタ（スレーブ 2 台）	2
スレーブ（並列）	3

4. 各ユニットの電源を再投入します。

メモ

マスタ機・スレーブ機ともに，Function キーを押して F-93 を表示させることにより，設定を確認することができます。

マスタ機のみ OVP・OCP 設定値が過電圧・過電流保護に適用されます。スレーブ機の OVP・OCP 値は無視されます。

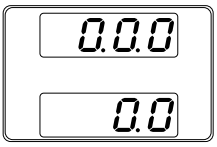
OTP は各ユニット別に動作します。

マスタ・スレーブ操作

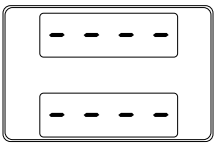
各ユニットが正しく設定されている場合のみ，並列運転を行うことができます。

1. マスタ機とスレーブ機の電源をオンします。スレーブ機はブランク表示になります。

マスタ機

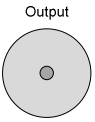


スレーブ機



2. 全ユニットはマスタ機からコントロールされます。マスタ機の操作方法は，単体の場合と同じです。基本操作の章を参照してください。 ☞36ページ

3. Output キーを押すと出力されます。



注意 **並列接続できるのは，同一機種のみです。**

並列接続できるのは，3 台までです。

メモ スレーブ機のパネル操作は，Output キーも含めて無効になります。ただし，設定の確認に用いる Function キーだけは，スレーブ機でも使用できます。

マスタ・スレーブ直列運転の概要

背景

本製品は同一機種を 2 台まで直列接続できます。

本製品を直列運転する際には，注意事項および制約事項があります。直列運転の前には，この概要を読んでください。

制約事項

表示

- 電流はマスタ機のみが表示します。
- 電圧はマスタ機とスレーブ機どちらも表示します。各ユニットの電圧値を足したものが合計電圧になります。

OVP・OCP

- マスタ機で OVP・OCP 機能が動作すると，マスタ機がスレーブ機をシャットダウンできます（スレーブのコネクタがすべてアラーム時電源オフに設定されている場合）。
- OVP 値・OCP 値は，マスタ機の OVP 値・OCP 値で決まります。スレーブ機の OVP 値・OCP 値は，無視されます。

モニタ信号

- 電圧モニタ（VMON）および電流モニタ（IMON）はマスタ機のみで使用できます。
- 電圧モニタ（VMON）信号は，直列接続されたユニットの合計電圧を表します。

リモートセンシング機能

- 詳細は43ページのリモートセンシングの章を参照してください。

外部電圧・外部抵抗による出力電圧・電流設定

- 外部電圧・外部抵抗による出力電圧・電流設定は，マスタ機のみで可能です。
- 直列接続での電圧フルスケールが外部電圧・外部抵抗の最大値に対応します。

スルーレート

- 設定値の 2 倍の値が実際のスルーレートになります。例えば，設定値が 60.00 V/s のとき，実際は 120 V/s のスルーレートになります。

内部抵抗

- 設定値の 2 倍の値が実際の内部抵抗値になります。

ブリーダ回路

- ブリーダ回路の設定は，マスタ機のみで可能です。スレーブユニットのブリーダ回路は，直列接続時にはすべて有効（オン）になります。

出力電圧・出力電流

機種名	単体	直列接続
WS-360A	30 V	60 V
	36 A	36 A
WS-360B	80 V	160 V
	13.5 A	13.5 A
WS-720A	30 V	60 V
	72 A	72 A
WS-720B	80 V	160 V
	27 A	27 A
WS-1080A	30 V	60 V
	108 A	108 A
WS-1080B	80 V	160 V
	40.5 A	40.5 A

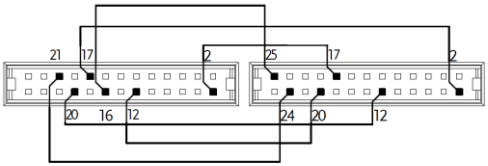
直列運転の接続

マスタ・スレーブコネクタ

直列接続, 並列接続ともに CONTROL I/O コネクタを使用します。コネクタの構成方法によってマスタ機・スレーブ機の動作が決まります。コネクタのピン割り当てについては, 69ページを参照してください。

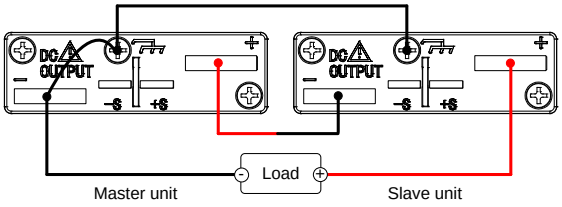
CONTROL I/O コネクタ接続

本製品を直列運転するには，マスタ機とスレーブ機の CONTROL I/O コネクタを次の図のように接続します。



Master unit			Slave Unit 1	
16	A COM		25	SER SLV IN
21	OUTPUT ON STATUS		24	OUT OFF/ON CONT
20	ALM STATUS		12	SHUTDOWN
17	STATUS COM		2	D COM
12	SHUTDOWN		20	ALM STATUS
2	D COM		17	STATUS COM

直列運転の接続



手順

1. 本製品の電源をすべてオフにしてください。
2. マスタ機とスレーブ機を選択します。
3. マスタ機とスレーブ機の CONTROL I/O コネクタを前述のように接続します。
4. 出力端子カバーと CONTROL I/O コネクタの保護用ダミープラグを取り外します。 ☞29ページ

5. マスタ機とスレーブ機の出力を上図のように接続します。

6. 出力端子カバーを装着します。 ☞29ページ

メモ

負荷ケーブルには必ず，十分な電流容量があるものを使用してください。 ☞27ページ

CONTROL I/O コネクタを使用しない時は，保護用ダミープラグを装着してください。

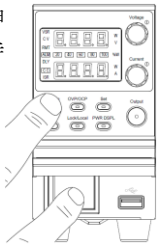
直列運転の操作

マスタ・スレーブ設定

直列運転で使用する前に，マスタ機・スレーブ機をそれぞれ設定する必要があります。

1. マスタ機の OVP・OCP を設定します。 ☞36ページ

2. 各ユニットについて，Function キーを押しながら電源をオンします。電源投入時設定の設定モードに入ります。



3. マスタ機・各スレーブ機に対し，F-93（マスタ／スレーブ）を設定します。 ☞67ページ

ユニット	F-93
マスタ（ローカルまたは直列運転）	0
スレーブ（直列）	4

4. 各ユニットの電源を再投入します。

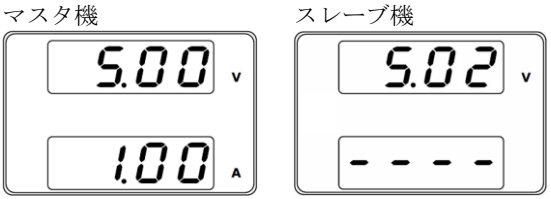
メモ

マスタ機・スレーブ機ともに，Function キーを押して F-93 を表示させることにより，設定を確認することができます。

マスタ・スレーブ操作

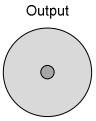
各ユニットが正しく設定されている場合のみ，直列運転を行うことができます。

1. マスタ機とスレーブ機の電源をオンにします。スレーブ機は電圧のみを表示します。



2. 全ユニットはマスタ機からコントロールされます。マスタ機の操作方法は，単体の場合と同じです。基本操作の章を参照してください。 ☞36ページ

3. Output キーを押すと出力されます。



注意

直列接続できるのは，同一機種のみです。

直列接続できるのは，2 台までです。

メモ

スレーブ機のパネル操作は，Output キーも含めて無効になります。ただし，設定の確認に用いる Function キーだけは，スレーブ機でも使用できます。

システム設定

システム設定 56
設定項目一覧 57
ノーマル機能設定 60
USB/GPIB 設定 62
Ethernet 設定 62
システム設定 63
電源投入時設定 64
ノーマル機能設定を行う 66
電源投入時設定を行う 67

システム設定

本製品のシステム設定は，ノーマル機能設定，USB/GPIB 設定，LAN 設定，電源投入時設定，校正設定の大きく 6 種類に分けられます。電源投入時設定は他の設定と異なり，設定できるのは Function キーを押しながら電源をオンした時のみです。他の設定は，電源がすでにオンしている状態でも変更できます。これは，重要な設定パラメタが不注意で変更されるのを防ぐためです。電源投入時設定は F-90～F-95，その他の設定は F-00～F-61，F-88，F-89 の設定番号が割り当てられています。

設定項目一覧

システム設定を行う際は，下記の一覧表を参照してください。

ノーマル機能設定	設定番号	設定範囲
出力オン遅延時間	F-01	0.00s~99.99s
出力オフ遅延時間	F-02	0.00s~99.99s
V-I モード スルーレート選択	F-03	0 = CV 高速優先 1 = CC 高速優先 2 = CV スルーレート優先 3 = CC スルーレート優先
上昇電圧スルーレート	F-04	0.01V/s~60.00V/s (WS-XXXA) 0.1V/s~160.0V/s (WS-XXXB)
下降電圧スルーレート	F-05	0.01V/s~60.00V/s (WS-XXXA) 0.1V/s~160.0V/s (WS-XXXB)
上昇電流スルーレート	F-06	0.01A/s~72.00A/s (WS-360A) 0.1A/s~144.0A/s (WS-720A) 0.1A/s~216.0A/s (WS-1080A) 0.01A/s~27.00A/s (WS-360B) 0.01A/s~54.00A/s (WS-720B) 0.01A/s~81.00A/s (WS-1080B)
下降電流スルーレート	F-07	0.01A/s~72.00A/s (WS-360A) 0.1A/s~144.0A/s (WS-720A) 0.1A/s~216.0A/s (WS-1080A) 0.01A/s~27.00A/s (WS-360B) 0.01A/s~54.00A/s (WS-720B) 0.01A/s~81.00A/s (WS-1080B)
内部抵抗設定	F-08	0.000Ω~0.833Ω (WS-360A) 0.000Ω~0.417Ω (WS-720A) 0.000Ω~0.278Ω (WS-1080A) 0.000Ω~5.926Ω (WS-360B) 0.000Ω~2.963Ω (WS-720B) 0.000Ω~1.975Ω (WS-1080B)
ブリーダ回路制御	F-09	0 = OFF, 1 = ON
ブザー オン・オフ制御	F-10	0 = ON, 1 = OFF
USB/GPIB 設定		
フロントパネル USB 認識*	F-20	0 = なし, 1 = Mass Storage
リアパネル USB 認識*	F-21	0 = なし, 2 = USB-CDC, 3 = GPIB-USB アダプタ
リアパネル USB 設定	F-22	0 = 無効, 1 = GPIB-USB アダプタ, 2 = USB CDC
GPIB アドレス	F-23	0~30

LAN 設定		
MAC アドレス-1*	F-30	0x00~0xFF
MAC アドレス-2*	F-31	0x00~0xFF
MAC アドレス-3*	F-32	0x00~0xFF
MAC アドレス-4*	F-33	0x00~0xFF
MAC アドレス-5*	F-34	0x00~0xFF
MAC アドレス-6*	F-35	0x00~0xFF
LAN	F-36	0 = 無効, 1 = 有効
DHCP	F-37	0 = 無効, 1 = 有効
IP アドレス-1	F-39	0~255
IP アドレス-2	F-40	0~255
IP アドレス-3	F-41	0~255
IP アドレス-4	F-42	0~255
サブネットマスク-1	F-43	0~255
サブネットマスク-2	F-44	0~255
サブネットマスク-3	F-45	0~255
サブネットマスク-4	F-46	0~255
ゲートウェイ-1	F-47	0~255
ゲートウェイ-2	F-48	0~255
ゲートウェイ-3	F-49	0~255
ゲートウェイ-4	F-50	0~255
DNS アドレス -1	F-51	0~255
DNS アドレス -2	F-52	0~255
DNS アドレス -3	F-53	0~255
DNS アドレス -4	F-54	0~255
ソケット有効	F-57	0 = 無効, 1 = 有効
Web サーバ有効	F-59	0 = 無効, 1 = 有効
Web パスワード有効	F-60	0 = 無効, 1 = 有効
Web パスワード	F-61	0000~9999
システム設定		
工場出荷時設定	F-88	0 = 無効 1 = 工場出荷時設定に戻す

バージョン表示*	F-89	0, 1 = WS シリーズバージョン 2, 3 = WS シリーズビルド年 4, 5 = WS シリーズビルド月／日 6, 7 = キーボード CPLD バージョン 8, 9 = 外部制御入出力 CPLD バージョン A, B = 予約 C, D = カーネルビルド年 E, F = カーネルビルド月／日 G, H = 予約 I, J = 予約 K, L = 予約
電源投入時設定**		
電圧(CV)設定	F-90	0 = パネル制御 （ローカル） 1 = 外部電圧制御 2 = 外部抵抗制御-1 (Ext-R◿ 10kΩ = Vo, max) 3 = 外部抵抗制御-2 (Ext-R◺10kΩ = 0)
電流(CC)設定	F-91	0 = パネル制御 （ローカル） 1 = 外部電圧制御 2 = 外部抵抗制御-1 (Ext-R◿ 10kΩ = Io, max) 3 = 外部抵抗制御-2 (Ext-R◺10kΩ = 0)
電源オン時の出力設定	F-92	0 = オフ, 1 = オン (電源オン時)
マスタ・スレーブ設定	F-93	0 = マスタ（ローカル） 1 = マスタ（並列スレーブ 1 台） 2 = マスタ（並列スレーブ 2 台） 3 = スレーブ（並列） 4 = スレーブ（直列）
出力オン論理設定	F-94	0 = アクティブハイ 1 = アクティブロー
電源スイッチトリップ	F-95	0 = 有効 , 1 = 無効
校正設定		
校正	F-00	メンテナンス用

メモ

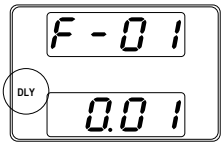
*印の項目は表示のみ可能です（設定はできません）。

**印の項目（電源投入時設定）は，Function キーを押しながら電源をオンした時のみ設定可能です。

ノーマル機能設定

出力オン遅延時間

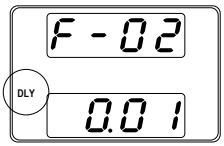
出力オンを指定時間だけ遅らせます。遅延時間設定が 0 以外の場合，DLY 表示が点灯します。遅延時間は 0 s から設定できますが, 設定値と実際の遅れ時間が一致するのは約 30 ms 以上に設定した場合です。外部電圧・外部抵抗によって電圧･電流を設定する場合，出力遅延機能は無効になります。



F-01　　0.00 s ~ 99.99 s

出力オフ遅延時間

出力オフを指定時間だけ遅らせます。遅延時間設定が 0 以外の場合，DLY 表示が点灯します。遅延時間は 0 s から設定できますが, 設定値と実際の遅れ時間が一致するのは約 50 ms 以上に設定した場合です。外部電圧・外部抵抗によって電圧･電流を設定する場合，出力遅延機能は無効になります。

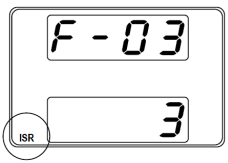


F-02　　0.00 s ~ 99.99 s

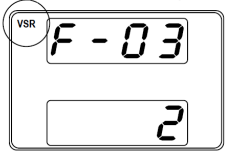
V-I モード スルーレート選択

定電圧（CV）モードまたは定電流（CC）モードに対して，CV・CC 高速優先またはスルーレート優先を選択します。電圧・電流のスルーレートは，CV・CC スルーレート優先を選択している場合にのみ設定できます。CC スルーレート優先になっているときは ISR が, CV スルーレート優先になっているときは VSR が，それぞれ点灯します。

CCスルーレート優先



CVスルーレート優先



F-03

0 = CV 高速優先
1 = CC 高速優先
2 = CV スルーレート優先
3 = CC スルーレート優先

上昇電圧スルーレート	上昇電圧スルーレートを設定します。V-I モードを CV スルーレート優先に設定している場合にのみ有効です。また，外部電圧・外部抵抗によって電圧を設定する場合，スルーレート設定は無効になります。	
	F-04	0.01V/s～60V/s (WS-XXXA) 0.1V/s～160V/s (WS-XXXB)
下降電圧スルーレート	下降電圧スルーレートを設定します。V-I モードを CV スルーレート優先に設定している場合にのみ有効です。また，外部電圧・外部抵抗によって電圧を設定する場合，スルーレート設定は無効になります。	
	F-05	0.01V/s～60V/s (WS-XXXA) 0.1V/s～160V/s (WS-XXXB)
上昇電流スルーレート設定	上昇電流スルーレートを設定します。V-I モードを CC スルーレート優先に設定している場合にのみ有効です。また，外部電圧・外部抵抗によって電流を設定する場合，スルーレート設定は無効になります。	
	F-06	0.01A/s～72.00A/s (WS-360A) 0.1A/s～144.0A/s (WS-720A) 0.1A/s～216.0A/s (WS-1080A) 0.01A/s～27.00A/s (WS-360B) 0.01A/s～54.00A/s (WS-720B) 0.01A/s～81.00A/s (WS-1080B)
下降電流スルーレート設定	下降電流スルーレートを設定します。V-I モードを CC スルーレート優先に設定している場合にのみ有効です。また，外部電圧・外部抵抗によって電流を設定する場合，スルーレート設定は無効になります。	
	F-07	0.01A/s～72.00A/s (WS-360A) 0.1A/s～144.0A/s (WS-720A) 0.1A/s～216.0A/s (WS-1080A) 0.01A/s～27.00A/s (WS-360B) 0.01A/s～54.00A/s (WS-720B) 0.01A/s～81.00A/s (WS-1080B)
内部抵抗設定	本製品の内部抵抗を設定します。	
	F-08	0.000Ω～0.833Ω (WS-360A) 0.000Ω～0.417Ω (WS-720A) 0.000Ω～0.278Ω (WS-1080A) 0.000Ω～5.926Ω (WS-360B) 0.000Ω～2.963Ω (WS-720B) 0.000Ω～1.975Ω (WS-1080B)

ブリーダ回路制御	ブリーダ回路のオン・オフを設定します。ブリーダ回路は，安全のため，電源オフ後にフィルタコンデンサを放電するものです。	
	F-09	0 = OFF, 1 = ON
ブザー オン・オフ制御	ブザー音のオン・オフを設定します。ブザーは，アラーム音とキー入力音に関連付けられています。	
	F-10	0 = ON, 1 = OFF

USB/GPIB 設定

フロントパネル USB 認識	フロントパネルにある USB-A ポートの使用状態を表示します。この設定の内容を変更することはできません。	
	F-20	0 = 未使用, 1 = Mass Storage
リアパネル USB 認識	リアパネルにある USB-B ポートの使用状態を表示します。この設定の内容を変更することはできません。	
	F-21	0 = 未使用, 2 = USB-CDC 3 = USB-GPIB アダプタ
リアパネル USB 設定	リアパネル USB のモード設定をします。	
	F-22	0 = 無効 1 = USB-GPIB アダプタ (WX-OP01) 2 = USB-CDC
GPIB アドレス	GPIB アドレスを設定します。	
	F-23	0～30

Ethernet 設定

MAC アドレス 1～6	MAC アドレス 1～6 を表示します。この設定の内容を変更することはできません。	
	F-30～F-35	0x00～0xFF
LAN	イーサネットの有効・無効を設定します。	
	F-36	0 = 無効, 1 = 有効
DHCP	DHCP の有効・無効を設定します。	
	F-37	0 = 無効, 1 = 有効
IP アドレス 1～4	IP アドレスを設定します。IP アドレスの 4 つのセクションが，IP アドレス 1～4 に分かれています。	
	(F-39 : F-40 : F-41 : F-42) (0~255 : 0~255 : 0~255 : 0~255)	

サブネットマスク 1〜4	サブネットマスクを設定します。サブネットマスクの 4 つのセクションが, サブネットマスク 1〜4 に分かれています。 (F-43 : F-44 : F-45: F-46) (0~255 : 0~255 : 0~255 : 0~255)
ゲートウェイ 1〜4	ゲートウェイアドレスを設定します。ゲートウェイアドレスの 4 つのセクションが, ゲートウェイ 1〜4 に分かれています。 (F-47 : F-48 : F-49 : F-50) (0~255 : 0~255 : 0~255 : 0~255)
DNS アドレス 1〜4	DNS アドレスを設定します。DNS アドレスの 4 つのセクションが, DNS アドレス 1〜4 に分かれています。 (F-51 : F-52 : F-53 : F-54) (0~255 : 0~255 : 0~255 : 0~255)
ソケット有効	WebSocket 接続の有効・無効を設定します。 F-57　0 = 無効, 1 = 有効
Web サーバ設定	Web サーバによる制御の有効・無効を設定します。 F-59　0 = 無効, 1 = 有効
Web パスワード有効	Web パスワードの有効・無効を設定します。 F-60　0 = 無効, 1 = 有効
Web パスワード	Web パスワードを設定します。 F-61　0000 〜 9999

システム設定

工場出荷時設定	本製品を工場出荷時設定に戻します。工場出荷時設定の一覧は91ページを参照してください。 F-88　0 = 無効 1 = 工場出荷時設定に戻す

バージョン表示

本製品のバージョン番号，ビルド日，キーボードバージョン，外部制御入出力バージョン，カーネルビルド日を表示します。

F-89

0, 1 = WS シリーズバージョン
2, 3 = WS シリーズビルド年
4, 5 = WS シリーズビルド月／日
6, 7 = キーボード CPLD バージョン
8, 9 = 外部制御入出力 CPLD バージョン
A, B = 予約
C, D = カーネルビルド年
E, F = カーネルビルド月／日
G, H = 予約
I, J = 予約
K, L = 予約

電源投入時設定

電圧（CV）設定

定電圧（CV）モードの電圧設定を，ローカル（パネル操作），外部電圧，外部抵抗から選択できます。外部電圧による設定は71ページ“外部電圧による出力電圧設定”，外部抵抗による設定は75ページ“外部抵抗による出力電圧設定”を参照してください。

F-90

0 = パネル制御（ローカル）
1 = 外部電圧制御
2 = 外部抵抗制御
(Ext-R 10kΩ = Vo,max)
3 = 外部抵抗制御
(Ext-R 10kΩ = 0)

電流（CC）設定

定電圧（CC）モードの電流設定を，ローカル（パネル操作），外部電圧，外部抵抗から選択できます。外部電圧による設定は73ページ“外部電圧による出力電流設定”，外部抵抗による設定は77ページ“外部抵抗による出力電流設定”を参照してください。

F-91

0 = パネル制御（ローカル）
1 = 外部電圧制御
2 = 外部抵抗制御
(Ext-R 10kΩ = Io,max)
3 = 外部抵抗制御
(Ext-R 10kΩ = 0)

電源オン時の出力設定

電源オン時の出力オン・オフを設定します。

F-92

0 = **出力オフ（電源オン時）**
1 = **出力オン（電源オン時）**

マスタ・スレーブ設定

本製品をマスタまたはスレーブとして設定します。詳細については，46ページ“並列運転・直列運転”を参照してください。

F-93

0 = **マスタ（ローカル）**
1 = **マスタ（並列スレーブ 1 台）**
2 = **マスタ（並列スレーブ 2 台）**
3 = **スレーブ（並列）**
4 = **スレーブ（直列）**

出力オン論理設定

外部ロジック信号のアクティブハイ・アクティブローを設定します。

F-94

0 = **アクティブハイ**
1 = **アクティブロー**

電源スイッチトリップ設定

有効に設定すると，各種保護機能がトリップしたときに，電源をオフします。

F-95

1 = **無効**, 0 = **有効**

ノーマル機能設定を行う

背景

ノーマル機能設定 (F-01～F-61) は，Function キーを使って簡単に設定できます。

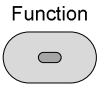
- 負荷を接続しないでください。
- 出力をオフにしてください。

メモ

F-89 は表示のみ可能です。設定はできません。

設定項目 F-90～F-95 はノーマル機能設定では編集できません。詳細は67ページを参照してください。

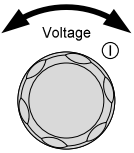
1. Function キーを押します。キーが点灯します。



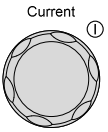
2. 表示部の上段に設定番号 F-01，下段に F-01 の設定内容が表示されます。

3. 設定番号を切り換えるには，電圧つまみを回します。

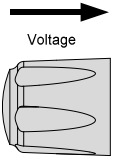
   範囲 F-00～F-61, F-88, F-89



4. 選択した設定番号のパラメタを変えるには，電流つまみを回します。

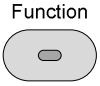


5. 電圧つまみを押すと，設定が保存されます。問題なければ ConF と表示されます。



終了

もう一度 Function キーを押すと，システム設定が終了します。キーが消灯します。



電源投入時設定を行う

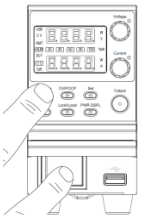
背景

電源投入時設定は，設定が不注意で変更されるのを防ぐため，設定できるのは電源オン時のみです。

- 負荷を接続しないでください。
- 出力をオフにしてください。

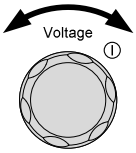
手順

1. Function キーを押しながら電源をオンします。



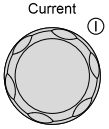
2. 表示部の上段に設定番号 F-90，下段に F-90 の設定内容が表示されます。

3. 設定番号を切り換えるには，電圧つまみを回します。

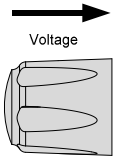


範囲 F-90～F-95

4. 選択した設定番号のパラメタを変えるには，電流つまみを回します。



5. 電圧つまみを押すと，設定が保存されます。問題なければ ConF と表示されます。



終了

電源を再投入します。

外部制御入出力

本章では，外部電圧・外部抵抗を使用した出力電圧・電流の設定，出力電圧・電流のモニタ出力，外部信号による出力オフや電源オフについて説明します。

外部制御入出力の概要 69
CONTROL I/O コネクタの概要 69
外部電圧による出力電圧設定 71
外部電圧による出力電流設定 73
外部抵抗による出力電圧設定 75
外部抵抗による出力電流設定 77
外部接点による出力オン・オフ制御 79
外部接点によるシャットダウン制御 81
モニタ信号 83
出力電圧・電流のモニタ信号 83
動作モード・ステータスのモニタ信号 84

外部制御入出力の概要

本製品は，アナログ信号によって各種設定ができる機能を備えています。CONTROL I/O コネクタを経由し，外部電圧・外部抵抗によって出力電圧・電流を設定することができます。また，出力オン・オフや電源オン・オフを外部接点によって制御することもできます。

CONTROL I/O コネクタの概要

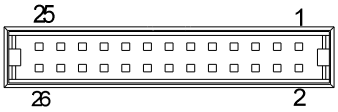
概要

CONTROL I/O コネクタは，標準 MIL 26 ピンコネクタ（OMRON XG4 IDC プラグ）です。このコネクタは，外部アナログ信号による制御に使用されます。外部制御の種類によって使用されるピンが異なります。

警告

感電を防止するため，コネクタが使用されていないときは，CONTROL I/O コネクタにダミーコネクタが装着されていることを確認してください。

ピン配置



ピン番号・名称		説明
1	Current Share	2 台以上を並列運転する際に使用します。
2	D COM	リモートセンシング使用時はセンス（－）端子に接続されています。リモートセンシング不使用時は出力端子の負極に接続されています。
3	CURRENT SUM OUT	並列運転で使用する場合の合計電流出力信号です。
4	EXT-V CV CONT	出力電圧を設定する外部電圧信号入力です。0～10 V が出力電圧フルスケールの 0%～100%設定値に対応します。
5	EXT-V CC CONT	出力電流を設定する外部電圧信号入力です。0～10 V が出力電流フルスケールの 0%～100%設定値に対応します。
6	EXT-R CV CONT PIN1	出力電圧を設定する外部抵抗を接続します（6-7 ピン間）。0 kΩ～10 kΩ が出力電圧フルスケールの 0%～100%設定値に対応します。
7	EXT-R CV CONT PIN2	
8	EXT-R CC CONT PIN1	出力電流を設定する外部抵抗を接続します（6-7 ピン間）。0 kΩ～10 kΩ が出力電流フルスケールの 0%～100%設定値に対応します。
9	EXT-R CC CONT PIN2	

10 V MON	出力電圧モニタ信号です。出力電圧フルスケールの 0%～100%を電圧 0～10 V で出力します。
11 I MON	出力電流モニタ信号です。出力電流フルスケールの 0%～100%を電圧 0～10 V で出力します。
12 SHUTDOWN	ローレベル TTL 信号を入力すると，出力または電源をオフします。本端子は 10 kΩ 抵抗で+5 V にプルアップされています。
13 CURRENT_SUM_1	並列運転でのみ使用します。マスタ機の合計電流信号入力です。1 台目スレーブ機の CURRENT SUM OUTPUT と接続します。
14 CURRENT_SUM_2	並列運転でのみ使用します。マスタ機の合計電流信号入力です。2 台目スレーブ機の CURRENT SUM OUTPUT と接続します。
15 FEEDBACK	マスタ・スレーブ並列運転用の制御信号です。
16 A COM	アナログ信号のコモンです。リモートセンシング使用時はセンス（－）端子に接続されています。リモートセンシング不使用時は出力端子の負極に接続されています。
17 STATUS COM	ステータス信号（18～22 ピン）のコモンです。
18 CV STATUS	CV モード時にオンになります（フォトカプラオープンコレクタ出力）。
19 CC STATUS	CC モード時にオンになります（フォトカプラオープンコレクタ出力）。
20 ALM STATUS	保護機能（OVP，OCP）のいずれかが動作しているとき，またはシャットダウン信号が入力されているときオンになります（フォトカプラオープンコレクタ出力）。
21 OUTPUT ON STATUS	出力オン状態のときオンになります（フォトカプラオープンコレクタ出力）。
22 POWER OFF STATUS	電源スイッチがオフになっているときオンになります（フォトカプラオープンコレクタ出力）。
23 N.C.	何も接続しません。
24 OUT ON/OFF CONT	（デフォルトの設定で）ローレベル TTL 信号を入力すると，出力をオン・オフします。本端子は 10 kΩ 抵抗で+5 V にプルアップされています。
25 SER SLV IN	マスタ・スレーブ直列運転時にマスタ機の A COM に接続します。
26 N.C.	何も接続しません。

外部電圧による出力電圧設定

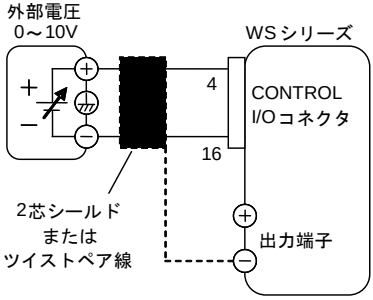
背景

出力電圧を外部電圧によって設定する際は，リアパネルの MIL-26 コネクタを使用します。電圧 0～10 V によって，本製品の出力電圧フルスケールを設定できます。すなわち，

出力電圧
＝出力フルスケール電圧×（外部電圧／10）

接続方法

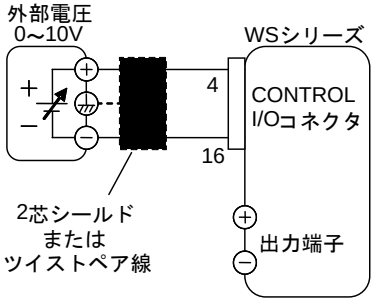
外部電圧源を本製品の MIL コネクタに接続する際は，シールド線またはツイストペア線を使用してください。



- 16 ピン→外部電圧源（－）
- 4 ピン→外部電圧源（＋）
- シールド線→出力端子負極（－）

接続方法
別のシールド

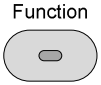
シールド線を外部電圧源側で接地する必要がある場合は，シールドを本製品の出力端子負極（－）で接地することはできません。これを行うと，出力の短絡が起こります。

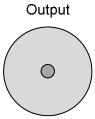


- 16 ピン→外部電圧源（－）
- 4 ピン→外部電圧源（＋）
- シールド線→外部電圧源 GND

パネル操作

1. 前掲の図に従って，外部電圧源を接続します。
2. 電源投入時設定 F-90 を 1 に設定します（CV 設定－外部電圧）。☞67ページ
   - 電源投入時設定の変更後は必ず電源を再投入してください。
3. Function キーを押して，設定（F-90 = 1）を確認します。
4. Output キーを押します。これで，出力電圧が外部電圧によって設定できます。





警告 **外部電源の対接地電圧に注意してください。**

注意 **外部電圧設定端子に 10.5 V 以上の電圧を入力しないでください。**

外部電圧源を接続する際は，電圧の極性が正しいか確認してください。

メモ 外部電圧設定端子の入力インピーダンスは 10 kΩ です。

外部電圧設定信号には，安定化電圧源を使用してください。

外部電圧によって出力電圧を設定する場合，スルーレート設定は無効になります（常に高速優先となります）。

外部電圧によって出力電圧を設定する場合，出力オン遅延時間および出力オフ遅延時間設定は無効になります。

外部電圧による出力電流設定

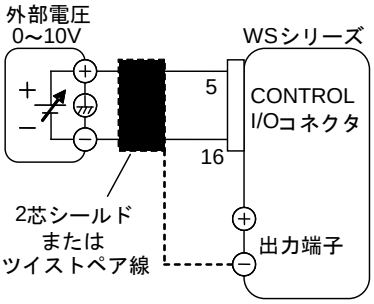
背景

出力電流を外部電圧によって設定する際は，リアパネルの MIL-26 コネクタを使用します。電圧 0～10 V によって，本製品の出力電流フルスケールを設定できます。すなわち，

出力電流
＝出力フルスケール電流×（外部電圧／10）

接続方法

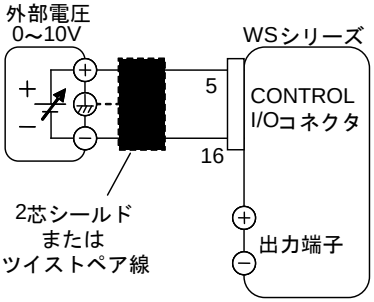
外部電圧源を本製品の MIL コネクタに接続する際は，シールド線またはツイストペア線を使用してください。



- 16 ピン→外部電圧源（－）
- 5 ピン→外部電圧源（＋）
- シールド線→出力端子負極（－）

接続方法
別のシールド

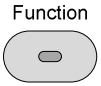
シールド線を外部電圧源側で接地する必要がある場合は，シールドを本製品の出力端子負極（－）で接地することはできません。これを行うと，出力の短絡が起こります。



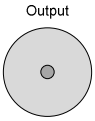
- 16 ピン→外部電圧源（－）
- 5 ピン→外部電圧源（＋）
- シールド線→外部電圧源 GND

手順

1. 上図に従って，外部電圧源を接続します。
2. 電源投入時設定 F-91 を 1 に設定します（CC 設定－外部電圧）。 ☞67ページ
   - 電源投入時設定の変更後は必ず電源を再投入してください。
3. Function キーを押して，設定 （F-91 = 1）を確認します。



4. Output キーを押します。これで，出力電流が外部電圧によって設定できます。



警告 **外部電源の対接地電圧に注意してください。**

注意 **外部電圧設定端子に 10.5 V 以上の電圧を入力しないでください。**

外部電圧源を接続する際は，電圧の極性が正しいか確認してください。

メモ 外部電圧設定端子の入力インピーダンスは 10 kΩ です。

外部電圧設定信号には，安定化電圧源を使用してください。

外部電圧によって出力電流を設定する場合，スルーレート設定は無効になります（常に高速優先となります）。

外部電圧によって出力電流を設定する場合，出力オン遅延時間および出力オフ遅延時間設定は無効になります。

外部抵抗による出力電圧設定

背景

出力電圧を外部抵抗によって設定する際は，リアパネルの MIL-26 コネクタを使用します。抵抗 0～10 kΩによって，本製品の出力電圧フルスケールを設定できます。

出力電圧 0 V からフルスケールの設定を，抵抗値の増加に対応させるか（Ext-R↗，0～10 kΩ，10 kΩ = Vo,max），減少に対応させるか（Ext-R↘，10～0 kΩ，10 kΩ = 0）を選択できます。

0～10 kΩ: 出力電圧
= 出力フルスケール電圧×(外部抵抗／10 kΩ)

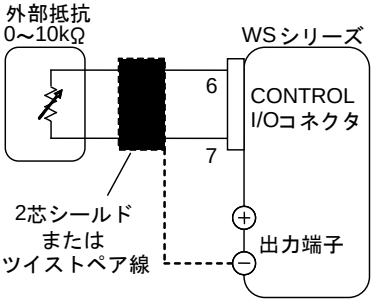
10～0 kΩ: 出力電圧
= 出力フルスケール電圧×([10 kΩ－外部抵抗]／10 kΩ)

メモ

安全のため，Ext-R↘設定を推奨します。ケーブルが偶発的に外れた場合に出力電圧が 0 V となるためです。Ext-R↗設定だと同様の場合に意図しない高電圧が出力されます。

複数の外部抵抗をスイッチで切り換える場合，回路に開放（オープン）状態が生じないようにスイッチを使用してください。短絡させるか，連続的に抵抗値が変化するタイプのスイッチを使用してください。

接続方法



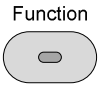
- 6 ピン→外部抵抗
- 7 ピン→外部抵抗
- シールド線→出力端子負極（－）

手順

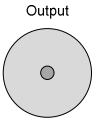
1. 上図に従って，外部抵抗を接続します。
2. F-90（CV 設定）を 2（Ext-R↙）または 3（Ext-R↘）に設定します。
   - 電源投入時設定の変更後は必ず電源を再投入してください。

☞67ページ

3. Function キーを押して，設定（F-90 = 2 または 3）を確認します。



4. Output キーを押します。これで，出力電圧が外部抵抗によって設定できます。



警告

外部抵抗およびその配線に使用する線材は，絶縁耐圧が本製品の対接地電圧以上のものを使用してください。

配線上，線材などの金属部がむき出しになる場合は，本製品の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

メモ

外部抵抗は，1/2 W 以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など，温度係数，経歴変化の少ないものを使用してください。

配線は，2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し，できるだけ短く接続し，外来ノイズなどの影響を受けないようにしてください。

外部抵抗によって出力電圧を設定する場合，スルーレート設定は無効になります（常に高速優先となります）。

外部抵抗によって出力電圧を設定する場合，出力オン遅延時間および出力オフ遅延時間設定は無効になります。

外部抵抗による出力電流設定

背景

出力電流を外部抵抗によって設定する際は，リアパネルの MIL-26 コネクタを使用します。抵抗 0～10 kΩによって，本製品の出力電流フルスケールを設定できます。

出力電流 0 V からフルスケールの設定を，抵抗値の増加に対応させるか（Ext-R↗，0～10 kΩ，10 kΩ = Io,max），減少に対応させるか（Ext-R↘，10～0 kΩ，10 kΩ = 0）を選択できます。

0～10 kΩ: 出力電流
= 出力フルスケール電流×(外部抵抗／10 kΩ)

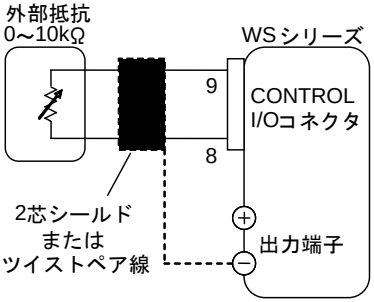
10～0 kΩ: 出力電流
= 出力フルスケール電流×([10 kΩ－外部抵抗]／10 kΩ)

メモ

安全のため，Ext-R↘設定を推奨します。ケーブルが偶発的に外れた場合に出力電流が 0 A となるためです。Ext-R↗設定だと同様の場合に意図しない高電流が出力されます。

複数の外部抵抗をスイッチで切り換える場合，回路に開放（オープン）状態が生じないようにスイッチを使用してください。短絡させるか，連続的に抵抗値が変化するタイプのスイッチを使用してください。

接続方法

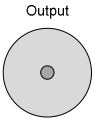


- 9 ピン→外部抵抗
- 8 ピン→外部抵抗
- シールド線→出力端子負極（－）

手順

1. 前掲の図に従って，外部抵抗を接続します。
2. F-91（CC 設定）を 2（Ext-R◿ ）または 3（Ext-R◺）に設定します。 ☞67ページ
   - 電源投入時設定の変更後は必ず電源を再投入してください。
3. Function キーを押して，（F-91 = 2 または 3）を確認します。

4. Output キーを押します。これで，出力電流が外部抵抗によって設定できます。



警告

外部抵抗およびその配線に使用する線材は，絶縁耐圧が本製品の対接地電圧以上のものを使用してください。

配線上，線材などの金属部がむき出しになる場合は，本製品の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

メモ

外部抵抗は，1/2 W 以上の金属皮膜抵抗器や巻線抵抗器など，温度係数，経歴変化の少ないものを使用してください。

配線は，2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し，できるだけ短く接続し，外来ノイズなどの影響を受けないようにしてください。

外部抵抗によって出力電流を設定する場合，スルーレート設定は無効になります（常に高速優先となります)。

外部抵抗によって出力電流を設定する場合，出力オン遅延時間および出力オフ遅延時間設定は無効になります。

外部接点による出力オン・オフ制御

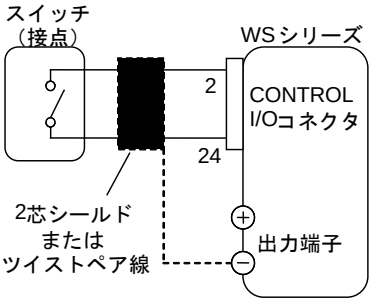
背景

外部接点を使用して，本製品の出力をオン・オフできます。CONTROL I/O コネクタは，ハイレベルまたはローレベルのどちらの信号で出力をオンするかを設定できます。2 ピンと 24 ピン間の電圧は内部で+5 V±5%@500 μA に 10 kΩでプルアップされています。短絡する（スイッチを閉じる）とローレベル信号になります。

ハイレベルのとき出力オンに設定した場合は，2-24 ピン間が開放状態で出力オン状態となります。

ローレベルのとき出力オンに設定した場合は，2-24 ピン間が短絡状態で出力オン状態となります。

接続方法



- 2 ピン→外部抵抗
- 24 ピン→外部抵抗
- シールド線→出力端子負極（－）

手順

1. 上図に従って，外部スイッチを接続します。
2. F-94（外部接点による出力オン論理設定）☞67ページを 0（ハイレベル＝オン）または 1（ローレベル＝オン）に設定します。
   - 電源投入時設定の変更後は必ず電源を再投入してください。
3. Function キーを押して，設定（F-94 = 0 または 1）を確認します。

4. これで，出力オン・オフが外部スイッチによって制御できます。

警告

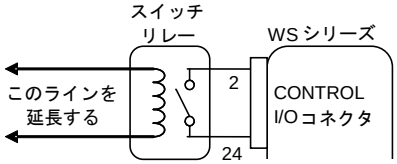
接点用リレーおよびその配線に使用する線材は，絶縁耐圧が本製品の対接地電圧以上のものを使用してください。

配線上，線材などの金属部がむき出しになる場合は，本製品の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

メモ

配線は，2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し，できるだけ短く接続し，外来ノイズなどの影響を受けないようにしてください。

長い距離の配線が必要な場合，リレーのコイル側を延長してください。



複数台のユニットを一つのスイッチで制御する場合，各ユニット間は絶縁してください。リレーを使用すれば，絶縁できます。

メモ

F-94 = 0（ハイレベル＝オン）で 24 ピンがローレベルのとき，表示部に“MSG 001”が表示されます。

F-94 = 1（ローレベル＝オン）で 24 ピンがハイレベルのとき，表示部に“MSG 002”が表示されます。

出力オフ
（ハイレベル＝オン）

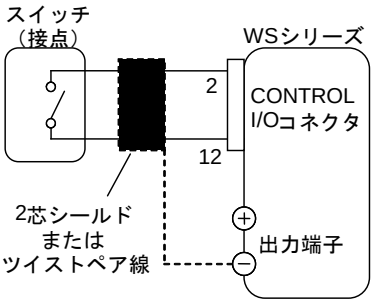
出力オフ
（ローレベル＝オン）

外部接点によるシャットダウン制御

背景

外部接点を使用して本製品の出力をシャットダウンするように設定できます。本製品を外部からシャットダウンできるようにするには，最初に電源投入時設定において有効にする必要があります。2 ピンと 12 ピン間の電圧は内部で+5 V±5%@500 μA に 10 kΩでプルアップされています。

接続方法



- 2 ピン→スイッチ
- 12 ピン→スイッチ
- シールド線→出力端子負極（－）

手順

1. 前掲の図に従って，外部スイッチを接続します。
2. F-95 を 0（有効）に設定します。外部制御によるシャットダウンが有効になります。 ☞67ページ
3. Function キーを押して，設定（F-95）を確認します。

4. これで，外部スイッチでショートすると本製品がシャットダウンします。

警告

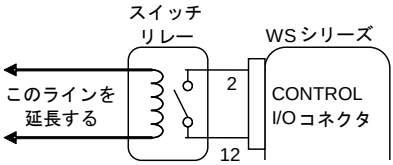
接点用リレーおよびその配線に使用する線材は，絶縁耐圧が本製品の対接地電圧以上のものを使用してください。

配線上，線材などの金属部がむき出しになる場合は，本製品の対接地電圧より高い耐電圧の絶縁チューブなどで保護してください。

メモ

配線は，2 芯シールド線またはツイストペア線を使用し，できるだけ短く接続し，外来ノイズなどの影響を受けないようにしてください。

長い距離の配線が必要な場合，リレーのコイル側を延長してください。



複数台のユニットを一つのスイッチで制御する場合，各ユニット間は絶縁してください。リレーを使用すれば，絶縁できます。

モニタ信号

本製品は，出力電流・電圧のリモートモニタリングをサポートしています。また，動作モード・アラーム状態のモニタリングもサポートしています。

出力電圧・電流のモニタ信号

背景

出力電流モニタ(IMON)信号, 出力電圧モニタ信号(VMON)は MIL-26 コネクタに出力されます。

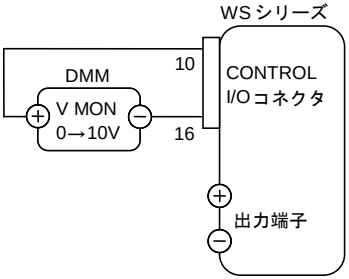
モニタ信号の 0～10 V は，0～定格出力電流・電圧値に対応します。

IMON＝（出力電流／フルスケール）×10

VMON＝（出力電圧／フルスケール）×10

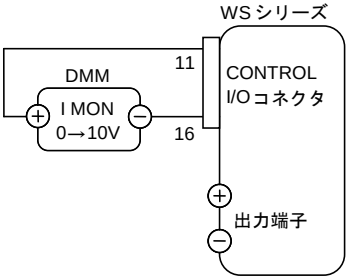
モニタ信号に関しては, Function キーによる設定の必要はありません。

V MON 接続方法



- 16 ピン→負極（－）
- 10 ピン→正極（＋）

I MON 接続方法



- 16 ピン→負極（－）
- 11 ピン→正極（＋）

警告	**モニタ信号は出力端子電位のため，フローティング出力や直列運転においては感電のおそれがあります。**
注意	**IMON（11 ピン）と VMON（10 ピン）を互いにショートしないでください。本製品を損傷します。**
メモ	VMON，IMON 端子の出力インピーダンスは 1 kΩです。 最大電流は 10 mA です。 モニタ出力は DC 平均値に限られます。過渡応答やリプルなどをモニタすることはできません。

動作モード・ステータスのモニタ信号

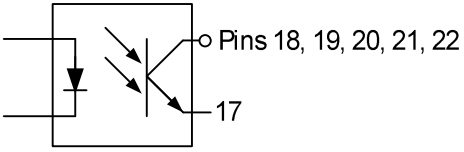
背景

MIL-26 コネクタからは，本製品の動作モード・アラーム状態も出力されます。

これらの出力ピンは，フォトカプラによって本製品の内部回路から絶縁されています。Status Com（17 ピン）はフォトカプラのエミッタ出力，18～22 ピンはフォトカプラのコレクタ出力です。

各ピンには，最大 30 V，8 mA が印加できます。

ピン番号，名称，	説明
17 STATUS COM	ステータス信号 18，19，20，21，22 のコモン（フォトカプラのエミッタ）
18 CV STATUS	CV モードのときローレベル
19 CC STATUS	CC モードのときローレベル
20 ALM STATUS	いずれかの保護機能（OVP, OCP）が動作しているときローレベル。
21 OUT ON STATUS	出力オン状態でローレベル
22 PWR OFF STATUS	アクティブロー

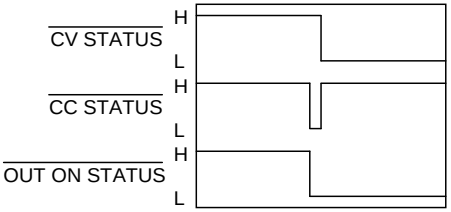


タイミング図

種々の状況を示すため，タイミング図の例を 4 つ示します。18～22 ピンはアクティブローであることに注意してください。

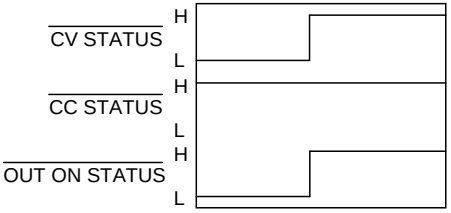
CV モード: 出力オンへの切り換え

下図は, 本製品が CV モードに設定されたときに出力がオンに切り換えられた場合のタイミング図を示します。



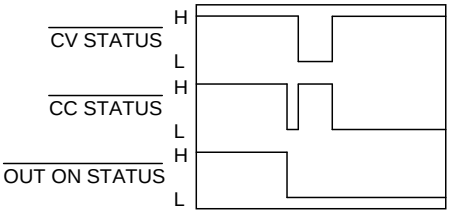
CV モード: 出力オフへの切り換え

下図は, CV モードにおいて出力がオフに切り換えられた場合のタイミング図を示します。



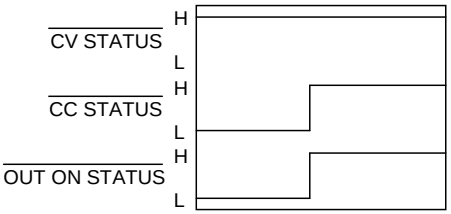
CC モード: 出力オンへの切り換え

下図は, 本製品が CC モードに設定されたときに出力がオンに切り換えられた場合のタイミング図を示します。



CC モード: 出力オフへの切り換え

下図は, CC モードにおいて出力がオフに切り換えられた場合のタイミング図を示します。



リモート制御

本章では, IEEE488.2 に基づいたリモート制御の基本設定について説明します。コマンドについては，プログラムマニュアルを参照してください。

USB インタフェースの設定 87
GPIB インタフェースの設定 88
Ethernet インタフェースの設定 89

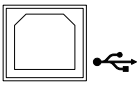
USB インタフェースの設定

USB 構成

PC 側コネクタ:	タイプ A，ホスト
本製品側コネクタ:	リアパネルタイプ B，スレーブ
速度:	1.1/2.0 (full speed/high speed)
USB クラス:	CDC (communications device class)

パネル操作

1. USB ケーブルをリアパネルの USB B ポートに接続します。



2. リアパネル USB 設定(F-22)を USB-CDC(2)に設定します。 ☞66ページ

ドライバのインストール

本製品を PC に初めて USB 接続すると，USB デバイスドライバのインストールを促されます。ドライバファイルは，付属 CD の“USB_Driver”フォルダに収録された kg_dc_power.inf です。

シリアル通信の設定

本製品を PC と USB 接続すると，PC には COM ポートデバイスとして認識されます。COM ポート番号は，Windows XP の場合，コントロールパネル→システム→ハードウェア→デバイスマネージャで，ポート-WS (COM x) の表示から確認できます（x が COM ポート番号です）。COM ポート（シリアル通信）は，下記のように設定してください。

ボーレート:	9600 bps	**データ長**:	8 bit
パリティビット:	なし	**ストップビット**:	1 bit
フロー制御:	なし		

動作確認

3. ターミナルアプリケーション (ハイパーターミナル等) から，次のクエリコマンドを実行します。

```
*idn?
```

4. 以下のような応答メッセージが返れば通信が成立しています。

```
KEISOKU GIKEN,WS-360A,1234567,1.00
```

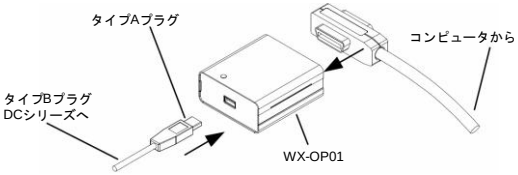
応答メッセージは，メーカ名，製品型名，シリアル番号，ファームウェアバージョンを表しています。

GPIB インタフェースの設定

GPIB を使用するには，オプションの GPIB-USB アダプタ（WX-OP01）が必要です。同時に使用できる GPIB アドレスは 1 種類だけです。

GPIB 設定

1. 本製品の電源をオフにします。
2. 本製品リアパネルの USB B ポートと GPIB-USB アダプタの USB A ポートを USB ケーブルで接続します。
3. コントローラと GPIB-USB アダプタを GPIB ケーブルで接続します。



4. 本製品の電源をオンにします。
5. Function キーを押し，ノーマル機能設定 モードに入ります。 ☞66ページ
6. GPIB 設定を次のようにします。

F-22 = 1	リアパネルの USB ポートを GPIB-USB (WX-OP01) に設定
F-23 = 0～30	GPIB アドレスを設定 (デフォルト: 8)

GPIB の制約

- 同時に接続できる装置は最大 15 台まで。ケーブル長は全長 20 m 以内，各装置間 2 m 以内。
- 各装置に割り当てられたアドレスは互いに異なること。
- 全装置の 2/3 以上の電源が入っていること。
- ループ接続・並列接続は禁止。

Ethernet インタフェースの設定

WS シリーズは Ethernet インタフェースを介したネットワーク通信に対応しています。また，Web サーバ機能を備えています。

WS シリーズは DHCP 接続に対応しているため，既存のネットワークに接続すると自動で認識されます。手動のネットワーク設定も可能です。

背景

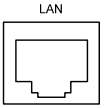
Ethernet インタフェースはネットワークを介したリモート制御・監視に使用します。

Ethernet 設定

- MAC アドレス（表示のみ）
- LAN
- DHCP
- IP アドレス
- サブネットマスク
- ゲートウェイ
- DNS アドレス
- ソケット有効
- Web サーバ有効
- Web パスワード有効
- Web パスワード（0000～9999，デフォルト: 0000）
- ポート番号: 2268（固定）

接続方法

Ethernet ケーブルでネットワークとリアパネルの Ethernet ポートを接続します。



DHCP 接続例

DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）を使用するには，次のように設定します。この設定で，IP アドレスも自動で割り当てられます。

1. Function キーを押してノーマル機能設定に入ります。 ☞66ページ
2. 以下の LAN 設定を行います。

   F-37 = 1　DHCP を有効に設定
   F-59 = 1　Web サーバをオンにします。

メモ

ネットワーク接続がうまく行かないときは，電源を再起動するか，ブラウザの読み込みを更新してください。

動作確認

3. 本製品の Web サーバを有効に設定した後，ブラウザに本製品の IP アドレスを次のように入力します。

   http://XXX.XXX.XXX.XXX

4. 本製品の Web ブラウザインタフェースが表示されれば，通信は成立しています。

よくある質問集

- CV モード↔CC モードの切り換えができない
- OVP が設定値よりも早くトリップする
- 2 本以上のケーブルを並列にしたものを出力ケーブルとして使用できますか？
- 確度が仕様を満たさない

CV モード↔CC モードの切り換えができない

本製品を CC あるいは CV モードに設定するには，Function キーを押しながら電源をオンし，電源投入時設定モードに入る必要があります。67ページを参照してください。

OVP が設定値よりも早くトリップする

OVP 値を設定するときは，負荷ケーブルの電圧降下を考慮してください。OVP 値は出力端子での電圧に対するものであり，負荷端子での電圧に対するものではありません。負荷端子での電圧が若干低くなる場合があります。

2 本以上のケーブルを並列にしたものを出力ケーブルとして使用できますか？

はい。1 本のケーブルの電流容量が不十分な場合は，並列にすることができます。ただし，耐電圧も考慮に入れなければなりません。ケーブル同士はツイストさせ，長さが同じになるようにしてください。

確度が仕様を満たさない

電源投入後 30 分以上経過させ，周囲温度が+20℃～+30℃の範囲に入るようにしてください。これは，本製品を安定させ，仕様を満たす状態にするために必要です。詳細については，販売元または当社までご連絡ください。

付録

工場出荷時設定

次の初期設定は，本製品の工場出荷時設定です（Function 設定）。

設定項目		工場出荷時設定
出力		オフ
LOCK		0（無効）
電圧		0 V
電流		0 A
OVP		最大値
OCP		最大値
ノーマル機能設定	設定番号	工場出荷時設定
出力オン遅延時間	F-01	0.00s
出力オフ遅延時間	F-02	0.00s
V-I モード スルーレート選択	F-03	0 = CV 高速優先
上昇電圧スルーレート	F-04	60V/s (WS-XXXA) 160V/s (WS-XXXB)
下降電圧スルーレート	F-05	60V/s (WS-XXXA) 160V/s (WS-XXXB)
上昇電流スルーレート	F-06	72.00A/s (WS-360A) 144.0A/s (WS-720A) 216.0A/s (WS-1080A) 27.00A/s (WS-360B) 54.00A/s (WS-720B) 81.00A/s (WS-1080B)
下降電流スルーレート	F-07	72.00A/s (WS-360A) 144.0A/s (WS-720A) 216.0A/s (WS-1080A) 27.00A/s (WS-360B) 54.00A/s (WS-720B) 81.00A/s (WS-1080B)
内部抵抗設定	F-08	0.000Ω
ブリーダ回路制御	F-09	1 = ON
ブザーオン・オフ制御	F-10	1 = ON

USB/GPIB 設定		
リア パネル USB 設定	F-22	2 = USB-CDC
GPIB アドレス	F-23	8
LAN 設定		
LAN	F-36	1 = 有効
DHCP	F-37	1 = 有効
Socket 有効	F-57	1 = 有効
Web サーバ有効	F-59	1 = 有効
Web パスワード有効	F-60	1 = 有効
Web パスワード	F-61	0000
電源投入時設定		
CV 設定	F-90	0 = パネル操作（ローカル）
CC 設定	F-91	0 = パネル操作（ローカル）
電源オン時の出力	F-92	0 = オフ（電源オン時）
マスタ・スレーブ	F-93	0 = マスタ／ローカル
出力オン論理	F-94	0 = アクティブハイ
電源スイッチ トリップ	F-95	0 = 有効

エラーメッセージ，メッセージ

本製品の動作中，表示部に以下のメッセージが現れることがあります。

エラーメッセージ	説明
Err 001	USB マスストレージがありません。
Err 002	USB マスストレージに必要なファイルがありません。
Err 003	メモリが空です。

メッセージ	説明
MSG 001	外部接点による出力制御。出力オフ設定 (F-94=0, High=on)
MSG 002	外部接点による出力制御。出力オフ設定 (F-94=1, Low=on)
MSG 003	接続されていません。(F-93=1 or F-93=2)

7 セグ LED 表示形式

7 セグ LED 表示メッセージを読むのに下記の表をお使いください。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X	Y	Z	(	)	+	-	,	

仕様

[set]は設定値，[rdg]は読み値，[R.V.]は定格電圧，[R.C.]は定格電流，[F.S.]はフルスケールを示します。

各仕様において確度を示した数値は保証値です。確度のないものは公称値，又は代表値（typ.と表示）です。

- ここに記載されている仕様で動作するには，30 分以上ウォームアップ（出力オフ）する必要があります。
- 定電圧モード（又は定電流モード）における最大電流（又は最大電圧）は，以下の式から算出されます。

  定電圧(CV)モード：最大電流=定格出力電力÷出力電圧

  定電流(CC)モード：最大電圧=定格出力電力÷出力電流

- 定格負荷は，以下の通りです。

  定電圧(CV)モード：定格出力電圧を印加した時，定格出力電力となる抵抗負荷

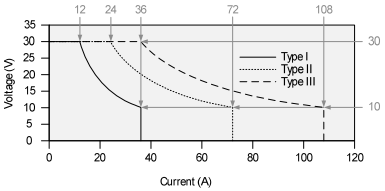
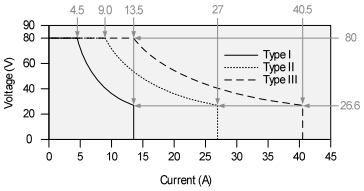
  定電流(CC)モード：定格出力電流を流した時，定格出力電力となる抵抗負荷

出力モード

	全モデル
出力モード	定電圧(CV)，定電流(CC)

	説明
定電圧(CV)	定電圧モードでは一定の電圧を出力します。定電圧モード中は出力電流が変化しても出力電圧は一定値を保持します。負荷の抵抗値が低くなり定電圧を保持できなくなると，自動的に定電流モードに切り替ります。
定電流(CC)	定電流モードでは一定の電流を出力します。定電流モード中は出力電圧が変化しても出力電流は一定値を保持します。負荷の抵抗値が高くなり，定電流を保持できなくなると，自動的に定電圧モードに切り替ります。

出力範囲

WS-xxxA	WS-xxxB
	

出力定格

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
電圧	30 V	80 V	30 V	80 V	30 V	80 V
電流	36 A	13.5 A	72 A	27 A	108 A	40.5 A
電力	360 W		720 W		1080 W	

設定確度

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
電圧	±(0.05% of set + 10 mV)		±(0.1% of set + 10 mV)			
電流	±(0.1% of set + 30 mA)	±(0.1% of set + 10 mA)	±(0.1% of set + 60 mA)	±(0.1% of set + 30 mA)	±(0.1% of set + 100 mA)	±(0.1% of set + 40 mA)

注： 20℃～30℃にて。

計測確度

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
電圧	±(0.1% of rdg + 10 mV)					
電流	±(0.1% of rdg + 30 mA)	±(0.1% of rdg + 10 mA)	±(0.1% of rdg + 60 mA)	±(0.1% of rdg + 30 mA)	±(0.1% of rdg + 100 mA)	±(0.1% of rdg + 40 mA)

注： PC からのリモート制御時に計測する確度。20℃～30℃にて。

設定分解能/計測分解能

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
電圧	10 mV					
電流	10 mA				100 mA	10 mA

リモート制御時設定分解能/計測分解能

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
電圧	1 mV	2 mV	1 mV	2 mV	1 mV	2 mV
電流	1 mA		2 mA		3 mA	

注： PC からのリモート制御時。

表示確度

4 桁表示

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
電圧	±(0.1% of rdg + 2 カウント)					
電流	±(0.1% of rdg +4 カウント)	±(0.1% of rdg +2 カウント)	±(0.1% of rdg +7 カウント)	±(0.1% of rdg +4 カウント)	±(0.1% of rdg +10 カウント)	±(0.1% of rdg +6 カウント)

注： 20℃～30℃にて。

負荷変動

	全モデル
電圧	±(0.05% of R.V. + 5 mV)
電流	±(0.1% of R.C. + 5 mA)

注： 20℃～30℃にて。

入力電源変動

	全モデル
電圧	±(0.05% of R.V. + 3 mV)
電流	±(0.1% of R.C. + 5 mA)

注： 20℃～30℃にて。電源入力 85 V～132 V 間または 170 V～265 V 間での変動に対して。

出力電圧過渡応答

	全モデル
時間	≦1 ms

注： 定電圧モード，負荷を定格の 50%から 100%に変化させたときに，出力電圧が±(0.1% of R.V. + 10 mV)内に復帰する時間。

スルーレート

CC，CV モードについて立ち上がり/立ち下がり個別に設定をすることができます。又，設定値の有効/無効(最速)の選択ができます。

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
電圧	0.01 V/s ～ 60.00 V/s	0.1 V/s ～ 160.0 V/s	0.01 V/s ～ 60.00 V/s	0.1 V/s ～ 160.0 V/s	0.01 V/s ～ 60.00 V/s	0.1 V/s ～ 160.0 V/s
電流	0.01 A/s ～ 72.00 A/s	0.01 A/s ～ 27.00 A/s	0.1 A/s ～ 144.0 A/s	0.01 A/s ～ 54.00 A/s	0.1 A/s ～ 216.0 A/s	0.01 A/s ～ 81.00 A/s

注： 外部電圧・外部抵抗によって電圧・電流を設定する場合，スルーレート設定は無効になります。

出力応答時間

		全モデル
立ち上がり時間	定格負荷	≦50 ms
	無負荷	
立ち下がり時間	定格負荷	≦50 ms
	無負荷	≦500 ms

注： スルーレート制御オフの場合。

出力抵抗模擬機能

出力端子に直列接続された出力抵抗を模擬することができます。

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
抵抗設定範囲	0.000 Ω ～ 0.833 Ω	0.000 Ω ～ 5.926 Ω	0.000 Ω ～ 0.417 Ω	0.000 Ω ～ 2.963 Ω	0.000 Ω ～ 0.278 Ω	0.000 Ω ～ 1.975 Ω

温度係数

	全モデル
電圧	100 ppm/°C (typ.)
電流	200 ppm/°C (typ.)

出力リプルノイズ

		WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
電圧	(p-p)	≦60 mV		≦80 mV		≦100 mV	
	(rms)	≦7 mV		≦11 mV		≦14 mV	
電流 (rms)		≦72 mA	≦27 mA	≦144 mA	≦54 mA	≦216 mA	≦81 mA

注： p-p 値測定帯域幅=20 MHz, rms 値測定帯域幅=1 MHz。

電源入力

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
定格入力	100 V ～ 240 V±10%, 50 Hz ± 2 Hz 又は 60 Hz ± 2 Hz, 単相					
入力電圧範囲	85 V ～ 265 V					
入力周波数範囲	47 Hz ～ 63 Hz					
出力保持時間	≧20 ms（定格負荷にて）					
入力電流 (定格負荷にて)	100 V 時：5 A 200 V 時：2.5 A		100 V 時：10 A 200 V 時：5 A		100 V 時：15 A 200 V 時：7.5 A	
最大消費電力	500 VA		1000 VA		1500 VA	
力率(typ.)	0.98					
効率(typ.)	75%	78%	75%	78%	75%	78%
突入電流	≦25 Apeak		≦50 Apeak		≦75 Apeak	

注： 出力保持時間…電源をオフにしたときに出力が確度内で保持される時間。
注： 力率は 100 V 入力又は 200 V 入力時，効率は 100 V～240 V 入力時。

直列/並列運転

	全モデル
直列運転	マスタ機を含めて 2 台まで
並列運転	マスタ機を含めて 3 台まで

注： 直列運転及び並列運転は同一モデル同士のみ。

出力遅延機能

	全モデル
遅延時間設定範囲	00.00 s ～ 99.99 s

注： 遅延時間は 0 s から設定できますが，設定値と実際の遅れ時間が一致するのは約 30 ms 以上（出力オン遅延），約 50 ms 以上（出力オフ遅延）に設定した場合です。また，外部電圧・外部抵抗によって電圧・電流を設定する場合，出力遅延機能は無効になります。

保護機能

保護機能を動作させた場合，“ALM”アイコンがディスプレイに表示されます。

		全モデル
過電圧保護 (OVP)	動作	出力オフ又は電源スイッチトリップ
	設定範囲	定格出力電圧の 10% ～ 110%
過電流保護 (OCP)	動作	出力オフ又は電源スイッチトリップ
	設定範囲	定格出力電流の 10% ～ 110%
過熱保護 (OTP)	動作	出力オフ又は電源スイッチトリップ

注： 過電流保護は，出力短絡など急激な負荷変動時に起こる，WS シリーズに内蔵された出力コンデンサの放電ピーク電流に対しては動作しません。

リモートセンシング機能

	全モデル
最大補償電圧	約 0.6 V

注： 片側，及び両側で約 0.6 V まで補償します。

アナログ制御

電圧制御

	全モデル
入力電圧範囲	0 V ～ 10 V
出力電圧確度 線形性	±0.5% of R.V.
出力電流確度 線形性	±1.0% of R.C.

注： 20℃～30℃にて。

抵抗制御

	全モデル
抵抗範囲	0 kΩ ～ 10 kΩ
出力電圧確度 線形性	±1.5% of R.V.
出力電流確度 線形性	±1.5% of R.C.

注： 20℃～30℃にて。

モニタ出力

		全モデル
出力インピーダンス		1 kΩ
出力電流最大値		10 mA
フルスケール		10 V
ゲイン	電圧	出力電圧÷R.V.×10
	電流	出力電流÷R.C.×10
電圧確度		±1% of F.S.
電流確度		±1% of F.S.

注： 20℃～30℃にて。

外部制御入出力(コントロール I/O)

項目			説明
制御入力	入力レベル		TTL
	入力インピーダンス		10 kΩ で+5 V にプルアップ
	極性		*印の状態のみ極性反転可能
	制御	出力オン・オフ*	ﾛｰ：オン，ﾊｲ：オフ
		シャットダウン	ﾛｰ：電源入力スイッチトリップ （又は出力オフ）
状態出力	出力インピーダンス		1 kΩ
	状態	電源オン・オフ	ﾛｰ：オン，ﾊｲ：オフ
		出力オン・オフ	ﾛｰ：オン，ﾊｲ：オフ
		保護動作	ﾛｰ：動作，ﾊｲ：なし
		CV 動作	ﾛｰ：オン，ﾊｲ：オフ
		CC 動作	ﾛｰ：オン，ﾊｲ：オフ
端子	Mil 26-pin コネクタ（リアパネル）		

注： 状態出力はオープンコレクタ出力(フォトカプラ)です。状態確認するためには，電源を用いる必要があります。

外部インタフェース

外部コンピュータからの制御を行うためのインタフェースです。LAN 及び USB インタフェースを標準装備しています。

USB インタフェース(USB1.1/USB2.0)

	全モデル
コネクタ	タイプ B
USB クラス	CDC (通信デバイスクラス)

LAN

	全モデル
機能，設定項目	MAC Address(表示のみ)，DHCP 機能オン・オフ，IP Address，DNS IP Address， Web Server 機能オン・オフ，Web Password， Gateway IP Address，　Subnet Mask

GPIB インタフェース(オプション，GPIB アダプタ使用)

	説明・選択値
アドレス	0 ～ 30

耐電圧・絶縁抵抗

電源入力 対 筐体間，電源入力 対 出力間

	全モデル
耐電圧	AC 1500 V または DC 2130 V，1 分間
絶縁抵抗	100 MΩ 以上（DC 500 V）

安全及び EMC 適合

	全モデル
安全性	以下の規格要求に適合 EN 61010-1: 2001
EMC	以下の規格要求に適合 EN 61326-1: 2006 EN61000-3-2: 2006 + A1: 2009 + A2: 2009 EN61000-3-3: 2008

動作環境

	全モデル
動作環境	屋内使用
高度	2000 m 以下
動作温度・湿度	0°C ～ 50°C，20% ～ 85% RH 結露はないこと
保管温度・湿度	−25°C ～ 70°C，90% RH 以下 結露はないこと

外形，質量及び端子台

	WS-360A	WS-360B	WS-720A	WS-720B	WS-1080A	WS-1080B
外形寸法 (W×H×D)	71×124×350 mm		142×124×350 mm		214×124×350 mm	
質量	約 3 kg		約 5 kg		約 7 kg	
電源入力端子	AC インレット				M4 ねじ	
出力端子	M8 ボルト，M4 ねじ					
ｾﾝｼﾝｸﾞ入力端子	M3 ねじ					

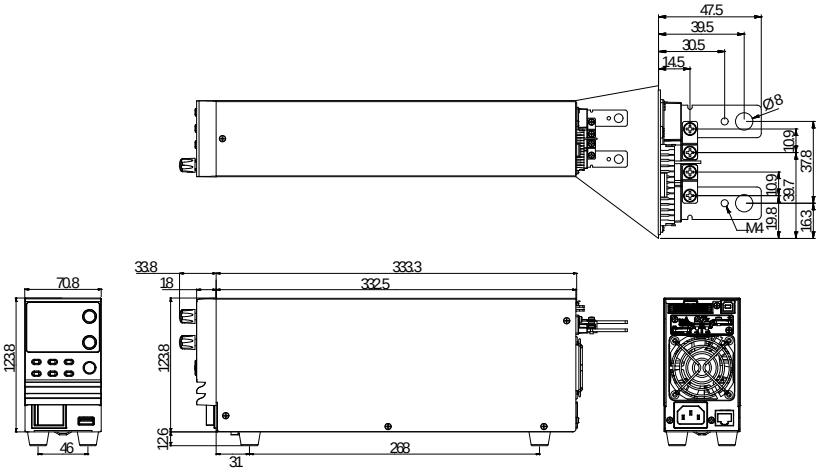
オプション

オプション名	説明	備考
GPIB アダプタ WX-OP01	GPIB を USB に変換するアダプタです。GPIB でこの製品をコントロールすることができます。	ご注文時 ご購入後
フロント拡張端子 WX-OP02	フロントに出力端子を拡張することができます。本体側面に磁石で固定します。バナナ端子，30 A まで使用できます。	ご注文時 ご購入後
ラックマウントキット(JIS) WX-RK-JIS	この製品を JIS 規格対応のラックにマウントするためのキットです。	ご注文時 ご購入後
ラックマウントキット(EIA) WX-RK-EIA	この製品を EIA 規格対応のラックにマウントするためのキットです。	ご注文時 ご購入後
USB ケーブル WX-OP03	この製品に接続する側が L 型（アングル型）の USB ケーブルです。出力端子カバーに干渉することなく使用できます。	ご注文時 ご購入後

外形寸法図

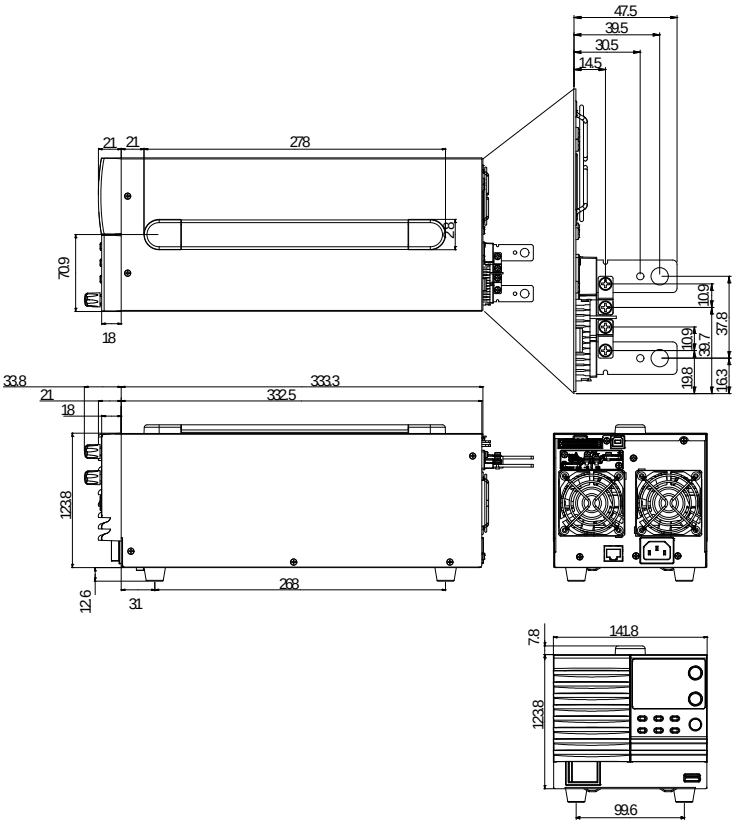
Type I

WS-360A/WS-360B (mm)



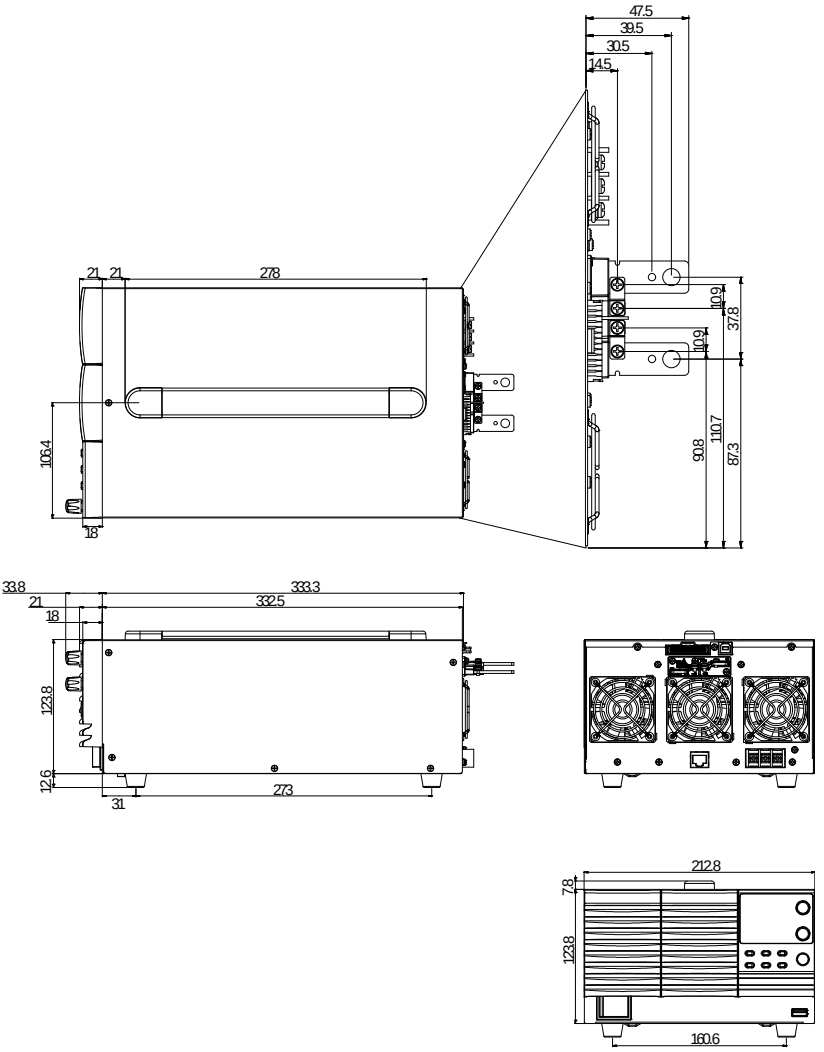
Type II

WS-720A/WS-720B (mm)



Type III

WS-1080A/WS-1080B (mm)



EMC・安全性

EMC

EMC	
EN 61326-1: Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements (2006)	
Conducted Emission Radiated Emission CISPR11: 2003+A1: 2004+A2: 2006	Electrostatic Discharge IEC 61000-4-2: 2008
Current Harmonics EN 61000-3-2: 2006+A1:2009+A2:2009	Radiated Immunity IEC 61000-4-3: 2008
Voltage Fluctuations EN 61000-3-3: 2008	Electrical Fast Transients IEC 61000-4-4: 2004 +A1:2010
----------	Surge Immunity IEC 61000-4-5: 2005
----------	Conducted Susceptibility IEC 61000-4-6: 2008
----------	Power Frequency Magnetic Field IEC 61000-4-8: 2009
----------	Voltage Dip/ Interruption IEC 61000-4-11: 2004

安全性

Low Voltage Equipment Directive 2006/95/EC	
Safety Requirements	IEC/EN 61010-1: 2001

索引

7 セグ LED 表示 92
EN 61010
  汚染度 3
  測定カテゴリ 2
Ethernet
  インタフェースの設定 88
OCP(過電流保護)設定 35
OVP(過電圧保護)設定 35
Type III モデルの AC ライン入力配線方法 23
安全記号
  アース シンボル 1
  警告シンボル 1
  注意シンボル 1
エアフィルタ 25
エラーメッセージ 92
外形寸法図 101
外部制御入出力
  外部接点によるシャットダウン制御 80
  外部接点による出力オン・オフ制御 78
  外部抵抗による出力電圧設定 74
  外部抵抗による出力電流設定 76
  外部電圧による出力電圧設定 70
  外部電圧による出力電流設定 72
  概要 67
  出力電圧・電流のモニタ信号 82
  動作モード・ステータス信号のモニタ信号 83
  ピン配置 68
基本設定 35
工場出荷時設定
  設定値一覧 90
  リセット方法 31
梱包一覧 7
サービス
  本製品の分解について 2
システム情報の確認方法 32
システム設定
  Ethernet 設定 61
  USB/GPIB 設定 61
  概要 55
  システム設定 62
  設定項目一覧 56
  電源投入時設定 63
  電源投入時設定方法 66
  ノーマル機能設定 59
  ノーマル機能設定方法 65
出力端子と負荷ケーブルの接続方法 . 26
仕様 93
使用上の注意 19
  回生負荷 20
  接地 21
  蓄積負荷 20
  突入電流 19
  パルス状・ピーク状の負荷 19
  フローティング 21
シリーズラインナップ 5
スルーレート
  説明 16
清掃 3
接地
  記号 1
直列運転
  概要 50
  接続方法 52
  操作方法 53
定電圧(CV)モード
  設定方法 36
定電流(CC)モード
  設定方法 38
定電流(CC)モードと定電圧(CV)モード
  説明 15
電圧・電流つまみの使い方 30
電源
  安全上のガイドライン 2
電源投入 25
電線の線径 26
動作環境
  安全上のガイドライン 3
動作範囲 13
内部抵抗
  説明 17
廃棄 3

パネルロック 41
表示形式..... 92
表示モード
　操作方法..... 40
付属品..... 6
ブリーダ回路
　説明..... 17
フロントパネル..... 8
並列運転
　概要..... 45
　接続方法..... 46
　操作方法..... 49
保護機能
　説明 18
メッセージ 92
モデルの違い 5
よくある質問集 89
ラックマウント
　説明 29
リアパネル 11
リモート制御 85
　各インタフェースの設定 86
リモートセンシング
　接続方法..... 44
　操作方法..... 42

直流電源　WS シリーズ
取扱扱説明書

M-2303
Rev1.00

株式会社 計測技術研究所
住所：〒224-0037 横浜市都筑区茅ヶ崎南 2-12-2
URL http://www.keisoku.co.jp/

本製品についてのお問い合わせに付きましては以下にご連絡ください。

営業的なお問い合わせ
TEL: 045-948-0211
FAX: 045-948-0221

E-mail: PWsales@hq.keisoku.co.jp

技術的なお問い合わせ
TEL: 045-948-0214
FAX: 045-948-0224

E-mail: PW-support@hq.keisoku.co.jp

http://www. keisoku.co.jp/

株式会社 計測技術研究所

〒224-0037 横浜市都筑区茅ヶ崎南 2-12-2　TEL 045 (948) 0211(代)